

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Departamento de Ciências Sociais e Aplicadas

# Ambiente e sustentabilidade: o ponto de vista dos alunos.

por

Ana Luísa Dionísio Martins Roque

Dissertação apresentada para obtenção do Grau de Mestre em Ciências da Educação  
Especialidade Ensino da Biologia e da Geologia, pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da  
Universidade Nova de Lisboa.

Orientadores: Professor Doutor Vítor Duarte Teodoro

Professor Doutor João Correia de Freitas (co-orientador)

Lisboa

2011

“copyright”

## *Agradecimentos*

Aos meus orientadores, o Professor Doutor Vítor Teodoro e o Professor Doutor João Correia de Freitas, do Departamento de Ciências Sociais e Aplicadas da Faculdade de Ciências e Tecnologia. Ao Professor VDT, que não só me recebeu de braços abertos no mestrado como esteve sempre disponível para com as suas inestimáveis sugestões enriquecer esta dissertação. Mas mais do que isso agradeço as conversas que tivemos que me fizeram acreditar com renovada convicção que um bom professor – e podemos ser sempre melhores - consegue fazer a diferença junto de qualquer aluno, abrindo caminho para a edificação de uma verdadeira literacia científica na sociedade. Ao Professor JCF pelo que me ensinou no que respeita a pesquisa bibliográfica *online* e às ferramentas dos programas Microsoft Office, mas mais do que isso pelo fazer-se presente nos momentos de maior desânimo com o seu inigualável sentido de humor.

À Direcção do Colégio D. Luísa Sigea, à Direcção da Escola Frei Gonçalo de Azevedo, à Direcção da Escola Básica 2/3 da Galiza e ao Centro de Formação do Sector Alimentar da Pontinha agradeço a permissão para a aplicação dos inquéritos aos seus alunos. Em especial à Direcção do Colégio D. Luísa Sigea agradeço todo o apoio que me foi dado em termos logísticos e humanos.

Aos meus colegas Professores do Colégio D. Luísa Sigea que se mostraram disponíveis para me ajudar quer na validação dos instrumentos e sua aplicação, quer na caracterização das suas turmas. Em especial aos colegas Carlos Pires, Fernando Rolo e Marta Fonseca que estabeleceram os contactos no interior das escolas públicas em que leccionam, de modo a que esta investigação a elas pudesse ser estendida. Também ao meu colega Carlos Pereira que me ensinou a trabalhar com o programa SPSS.

Aos Alunos, bem como aos seus Encarregados de Educação, envolvidos neste estudo sem a disponibilidade dos quais não teria sido possível levar a cabo este trabalho.

À minha Família que me acompanhou ao longo destes meses, manifestando sempre compreensão para com a minha falta de tempo e ajudando em tudo quanto lhes foi possível para que eu conseguisse chegar à meta. Em especial aos meus filhos, o Jorge e a Matilde, a quem dedico este trabalho.

# Resumo

O estudo apresentado nesta dissertação debruça-se sobre a Educação Ambiental de um grupo de alunos do ensino básico, em particular as concepções que estes possuem sobre o aumento do efeito de estufa, a destruição da camada de ozono e o esgotamento de recursos naturais.

Este estudo divide-se em duas partes fundamentais: um levantamento (*survey*) das concepções que um conjunto de alunos, de diferentes níveis escolares entre o pré-escolar e o 9.º ano e de diferentes percursos certificadores do 9.º ano, possui sobre os temas acima referidos; uma intervenção sobre um grupo de alunos, seleccionado de entre os anteriores, com o objectivo de comparar as concepções que este possuíam inicialmente com as que desenvolveram após a aplicação de diferentes estratégias de ensino destes mesmos temas.

As representações iniciais dos alunos foram investigadas tendo por base um inquérito, administrado na forma de entrevista ou de questionário, levado a cabo em 4 estabelecimentos de ensino, 3 deles situados no concelho de Cascais e 1 no concelho de Odivelas, abrangendo alunos do currículo regular do ensino básico desde o pré-escolar até ao 9.º ano de escolaridade, alunos de currículo alternativo do 9.º ano de escolaridade e ainda alunos de cursos CEF e EFA que conferem certificação do 9.º ano de escolaridade.

As diferentes estratégias de ensino aplicadas durante a intervenção, todas elas direccionadas para o esclarecimento das concepções dos alunos sobre o aumento do efeito de estufa e a destruição da camada de ozono, passaram por uma aula de análise documental em quadras com e sem guião orientador, uma aula de pesquisa na *internet* com guião orientador em díades, uma aula de aplicação de *webquest*, uma aula expositiva, uma aula de visualização de um filme com e sem guião orientador.

As representações que os alunos desenvolveram após a aplicação das diferentes estratégias de ensino foram investigadas tendo por base uma adaptação do inquérito inicial - reportando-se apenas aos conteúdos em detrimento das atitudes - levado a cabo num dos estabelecimentos de ensino, situado no concelho de Cascais, abrangendo um grupo de alunos do currículo regular do ensino básico desde o 6.º até ao 9.º ano de escolaridade.

# Abstract

The study presented in this dissertation focuses on the environmental education of a group of elementary school students, particularly the conceptions they have about the increase of the greenhouse effect, the destruction of the ozone layer and the depletion of natural resources.

This study is divided into 2 fundamental parts: a survey about the conceptions that students, from different school levels between pre-school and 9<sup>th</sup> grade, have about the above themes; an intervention on a group of students, selected from the previous ones, in order to compare the concepts that students had initially with those developed after application of different strategies to teach these same subjects.

The students' initial conceptions were investigated based on a survey administered by interview or questionnaire, conducted in 4 schools, 3 of them located in Cascais and another located in Odivelas, including students in the regular curriculum of basic education, students in the alternative curriculum and students in CEF and EFA courses.

Different teaching strategies were applied during the intervention, all directed towards the elucidation of students' conceptions about the increase of the greenhouse effect and the ozone layer destruction. Those strategies included group analysis of documents with and without a script, dyads search on the Internet with a script, application of a webquest, a classic lecture and watching a movie with and without a script.

The representations that the students developed after the application of different teaching strategies were investigated based on an adaptation of the original questionnaire - referring only to the knowledge at the expense of attitudes - carried out in one of the educational establishments, located in Cascais, covering a group of students in the regular curriculum of basic education since 6<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup> grade.

## **Símbolos e notações:**

<b>CE</b>	Comunidade Europeia
<b>CEF</b>	Cursos de Educação e Formação
<b>CFPSA</b>	Centro de Formação Profissional para o Sector Alimentar
<b>CNEB</b>	Currículo nacional do Ensino Básico
<b>CTSA</b>	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
<b>EFA</b>	Educação e Formação de Adultos
<b>GEE</b>	Gases com Efeito de Estufa
<b>GEPE</b>	Gabinete de Estatísticas e Planeamento da Educação
<b>ISBN</b>	<i>International Standard Book Number</i>
<b>LBSE</b>	Lei de Bases do Sistema Educativo

# ÍNDICE DE MATÉRIAS

Resumo.....	ii
Abstract .....	iii
Símbolos e notações: .....	iv
ÍNDICE DE MATÉRIAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS E GRÁFICOS.....	viii
ÍNDICE DE QUADROS E TABELAS .....	xi
Introdução.....	1
<i>I O ensino e a Educação ambiental.....</i>	<i>5</i>
1.1 O Ensino em Portugal, uma resenha histórica.....	5
1.2 A emergência da perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente .....	7
1.3 A inclusão da Educação Ambiental na Escola .....	8
1.4 As concepções alternativas na Educação Ambiental .....	10
<i>2 Metodologia do estudo .....</i>	<i>14</i>
2.1 Processo de análise dos currículos da escolaridade básica .....	14
2.2 Processo de análise dos manuais escolares .....	15
2.3 Construção, validação e aplicação da entrevista .....	19
2.4 Construção, validação e aplicação do questionário.....	21
2.5 Construção e aplicação dos instrumentos utilizados na intervenção.....	23

2.6 Caracterização dos alunos inquiridos no levantamento .....	25
2.7 Caracterização dos alunos envolvidos na intervenção .....	32
3 Análise e discussão dos resultados.....	33
3.1 Análise e discussão dos currículos da escolaridade básica .....	33
3.1.1 A Educação Ambiental no Ensino Pré-Escolar.....	33
3.1.2 A Educação Ambiental no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	34
3.1.3 A Educação Ambiental no 2.º Ciclo do Ensino Básico.....	35
3.1.4 A Educação Ambiental no 3.º Ciclo do Ensino Básico.....	36
3.1.5 A Educação Ambiental em Currículos alternativos .....	42
3.1.6 A Educação Ambiental nos Cursos de Educação e Formação.....	43
3.1.7 A Educação Ambiental nos Cursos de Educação e Formação de Adultos .....	45
3.2 Análise e discussão do conteúdo dos manuais escolares .....	46
3.3 Análise e discussão das respostas nas entrevistas .....	57
3.4 Análise e discussão das respostas aos questionários.....	78
3.4.1 Análise das respostas fechadas.....	78
4.4.1.1. Percepção da situação ambiental.....	79
4.4.1.2. Atitudes face ao ambiente .....	87
4.4.1.3. Conhecimentos sobre ambiente.....	106
3.4.2 Análise das respostas abertas .....	121
4.4.2.1. Concepções (alternativas) sobre ambiente .....	121
4.4.2.2. Interpretações sobre o impacto do consumo no ambiente.....	127
3.5 Análise e discussão das respostas aos questionários após a intervenção .....	133



4 Conclusões, limitações e futuras linhas de acção.....	139
Referências Bibliográficas .....	151
Referências Legislativas.....	157
Anexos.....	158
Anexo A. Guião da Entrevista aplicada a alunos do pré-escolar ao 3.º ano de escolaridade.	158
Anexo B. Questionário final aplicado a alunos do 4.º ao 9.º ano de escolaridade e a alunos de cursos CEF 3 e EFA B3. ....	161
Anexo C. Excertos de documentos utilizados na intervenção na turma de 6.º ano.....	165
Anexo D. Guião orientador de análise documental utilizado na turma de 6.º ano.....	167
Anexo E. <i>Webquest</i> utilizado na turma de 7.º ano. ....	168
Anexo F. Guião orientador utilizado na turma de 7.º ano.....	172
Anexo G. Excerto de manual escolar utilizado na turma de 8.º ano. ....	173
Anexo H. Guião orientador utilizado na turma de 9.º ano. ....	177
Anexo I. Questionário aplicado a alunos do 6.º ao 9.º ano de escolaridade após intervenção experimental. ....	178
Anexo J. Documentos de apoio criados por alunos do 6.º ano em análise documental livre.	180
Anexo k. Documentos de apoio criados por alunos do 6.º ano em análise documental orientada por guião.....	181
Anexo L. Documento resultante da pesquisa livre na Internet por alunos do 7.º ano.....	182
Anexo M. Documento resultante da execução do <i>webquest</i> por alunos do 7.º ano. ....	183
Anexo N. Excertos de cadernos de alunos do 8.º ano. ....	184
Anexo O. Documento produzido por aluno de 9.º ano após visualização de documentário..	186

## ÍNDICE DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 - Esquema dos 4 temas organizadores em torno dos quais se dá o ensino das ciências físicas e naturais no ensino básico. Figura extraída de Abrantes, P. (2001). .....	37
Figura 2 - Esquema organizador do tema <i>Terra em Transformação</i> . Figura extraída de Abrantes, P. (2001). .....	38
Figura 3 - Enquadramento do Tema <i>Sustentabilidade na Terra</i> . Figura extraída de Abrantes, P. (2001). .....	39
Figura 4 - Enquadramento do Tema <i>À descoberta de Portugal, da Europa e do Mundo</i> . Figura extraída de Abrantes, P. (2001). .....	41
Figura 5 - Imagem utilizada durante a entrevista para inquirir sobre a exposição solar. ....	58
Figura 6 - Imagem utilizada durante a entrevista para inquirir sobre a camada de ozono. ....	62
Figura 7 - A (esq.) e B (dir.) – Imagens utilizadas durante a entrevista para inquirir sobre o aquecimento global. ....	64
Figura 8 - A (esq.) e B (dir.) – Imagens utilizadas durante a entrevista para inquirir sobre o esgotamento de recursos naturais. ....	67
Figura 9 - Imagem utilizada durante a entrevista para inquirir sobre “pensar globalmente, agir localmente” .....	71
Figura 10 - A (cima) e B (baixo.) – Imagens utilizadas durante a entrevista para inquirir sobre o percurso dos recursos naturais. ....	74
Gráfico 1 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de efeito de estufa. .	79
Gráfico 2 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de aquecimento global. ....	81

Gráfico 3 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de camada de ozono. .....	82
Gráfico 4 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de esgotamento de recursos naturais.....	84
Gráfico 5 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de “Pensar globalmente, agir localmente”.....	86
Gráfico 6 - Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “As ameaças ao ambiente não são da minha conta”.....	88
Gráfico 7 - Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente”. .....	90
Gráfico 8 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo”.....	92
Gráfico 9 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente”. .....	94
Gráfico 10 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente”. .....	96
Gráfico 11– Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente”.....	97
Gráfico 12 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida”. .....	99
Gráfico 13 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo”. .....	101
Gráfico 14– Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente”. .....	103
Gráfico 15– Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente”. .....	105

Gráfico 16 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a localização da camada de ozono. ....	106
Gráfico 17 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a função da camada de ozono. ..	108
Gráfico 18 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as causas do buraco na camada de ozono. ....	109
Gráfico 19 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as consequências do buraco na camada de ozono. ....	110
Gráfico 20 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as consequências para a saúde humana do buraco na camada de ozono. ....	112
Gráfico 21– Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a actividade humana na origem do buraco na camada de ozono. ....	113
Gráfico 22 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre os gases com efeito de estufa. ...	115
Gráfico 23 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a função dos gases com efeito de estufa. ....	116
Gráfico 24 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as consequências do aumento dos gases com efeito de estufa. ....	117
Gráfico 25 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a actividade humana na origem de gases com efeito de estufa. ....	119
Gráfico 26 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as consequências do aumento de gases com efeito de estufa. ....	120
Gráfico 27 – Resultados da intervenção no 6.º ano. ....	134
Gráfico 28 – Resultados da intervenção no 7.º ano. ....	135
Gráfico 29 – Resultados da intervenção no 8.º ano. ....	136
Gráfico 30 – Resultados da intervenção no 9.º ano. ....	137
Gráfico 31 – Resultados da intervenção nos diversos anos de escolaridade. ....	138

## ÍNDICE DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Características dos Cursos de Educação e Formação .....	44
Quadro 2 - Matriz curricular dos Cursos de Educação e Formação.....	45
Tabela 1- Matriz curricular dos Cursos de Educação e Formação.....	47
Tabela 2 - Análise dos manuais escolares do 2º Ciclo – Ciências da Natureza. ....	50
Tabela 3 - Análise dos manuais escolares do 8.º ano – Ciências Naturais.....	52
Tabela 4 - Análise dos manuais escolares do 7.º ano e do 8.º ano – Ciências Físico-Químicas. .....	53
Tabela 5 - Análise dos manuais escolares do 9.º ano – Geografia. ....	55
Tabela 6 - Análise transversal aos manuais escolares do 4.º ano ao 9.º ano. ....	57
Tabela 7 - Dizeres dos alunos sobre a exposição solar e a camada de ozono. ....	63
Tabela 8 - Dizeres dos alunos sobre o aquecimento global. ....	67
Tabela 9– Dizeres dos alunos sobre o esgotamento de recursos naturais. ....	71
Tabela 10 - Dizeres dos alunos sobre o trabalho em equipa. ....	73
Tabela 11 - Dizeres dos alunos sobre o impacto do consumo no ambiente. ....	78
Tabela 12 - Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de efeito de estufa. .....	80
Tabela 13 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de efeito de estufa. ....	80
Tabela 14 – Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de aquecimento global. ....	81

Tabela 15 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de efeito de aquecimento global.....	82
Tabela 16- Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de camada de ozono. ....	83
Tabela 17 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de camada de ozono...	83
Tabela 18 - Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de esgotamento de recursos naturais. ....	85
Tabela 19 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de esgotamento de recursos naturais. ....	85
Tabela 20 - Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de “Pensar globalmente, agir localmente”.....	86
Tabela 21 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de “Pensar globalmente, agir localmente”. ....	87
Tabela 22 - Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “As ameaças ao ambiente não são da minha conta“.....	88
Tabela 23 - Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “As ameaças ao ambiente não são da minha conta”.....	89
Tabela 24 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente”. ....	90
Tabela 25 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente”. ....	91
Tabela 26 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo”.....	93
Tabela 27 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo”. ....	93

Tabela 28 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente”.....	95
Tabela 29 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente”. .....	95
Tabela 30 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente”. .....	96
Tabela 31– Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente”. .....	97
Tabela 32– Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente”.....	98
Tabela 33– Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente “.....	99
Tabela 34 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida”. .....	100
Tabela 35 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida”. .....	101
Tabela 36 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo”. .....	102
Tabela 37 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo”. .....	102
Tabela 38 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente”. .....	104
Tabela 39 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente”. .....	104
Tabela 40– Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente”. .....	105

Tabela 41 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente”. .....	106
Tabela 42 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a localização da camada de ozono. ....	107
Tabela 43 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a função da camada de ozono. ....	108
Tabela 44 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as causas da camada de ozono. ....	110
Tabela 45 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as consequências do buraco na camada de ozono. ....	111
Tabela 46 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as consequências para a saúde humana do buraco na camada de ozono.....	112
Tabela 47– Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a actividade humana na origem do buraco na camada de ozono. ....	114
Tabela 48 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre os GEE.....	115
Tabela 49 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a função dos gases com efeito de estufa. ....	117
Tabela 50 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as consequências do aumento dos gases com efeito de estufa.....	118
Tabela 51 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a actividade humana na origem de gases com efeito de estufa.....	119
Tabela 52– Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as consequências do aumento dos GEE.....	120
Tabela 53 – Interpretações do impacto ambiental do consumo. ....	132
Tabela 54 – Resultados da intervenção nas diversas turmas.....	133



# Introdução

*O Papalagui é pobre porque está obcecado pelas coisas. Já não pode passar sem elas. Quando ele, das costas da tartaruga, faz um instrumento para alisar os cabelos (depois de lhes aplicar um óleo), logo de seguida faz ainda uma pele para esse instrumento, um pequeno baú para pôr a pele e mais um baú grande para pôr o baú pequeno. (...) De todas as coisas faz ele inúmeras coisas, quando uma só bastava.*

*(Tuiavii, 1999, pp. 29-30)*

Esta dissertação encontra-se estruturada em cinco capítulos, sendo os primeiros 2 dedicados ao enquadramento teórico e os restantes ao estudo por análise documental dos currículos da escolaridade obrigatória e dos respectivos manuais escolares, assim como ao estudo por levantamento (*survey*) das representações que os alunos do ensino básico possuem, ao longo da escolaridade e em particular no 9.º ano de escolaridade, sobre os temas do aumento do efeito de estufa, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais. É ainda apresentada uma intervenção posteriormente levada a cabo junto de 4 dos grupos turma envolvidos no estudo por levantamento inicial, com o objectivo de comparar as representações que os alunos possuíam inicialmente com as representações que desenvolveram após a aplicação de diferentes estratégias de ensino-aprendizagem destes mesmos temas.

Assim, no que respeita ao enquadramento teórico no capítulo 1 é apresentada uma resenha histórica do ensino em Portugal até à corrente Reorganização Curricular do Ensino Básico, sendo dado destaque à emergência da perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente [CTSA] do ensino. No capítulo 2 é destacada a inclusão da Educação Ambiental na Escola e as concepções alternativas no ensino, em particular na Educação Ambiental.

No Capítulo 3 é apresentada a metodologia do estudo começando pelo processo de análise documental dos currículos da escolaridade básica e dos manuais escolares, passando

pela construção, validação e aplicação do guião da entrevista e do questionário, bem como dos instrumentos utilizados na intervenção posteriormente levada a cabo. Ainda neste capítulo dedicado à metodologia é feita uma caracterização dos grupos de alunos inquiridos, quer no levantamento quer após a intervenção.

Seguidamente, no Capítulo 4 é feita a análise e discussão do Currículo Nacional do Ensino Básico [CNEB], sendo destacada a abordagem à Educação Ambiental que é proposta para cada um dos anos de escolaridade, desde o ensino pré-escolar ao 9.º ano de escolaridade. É ainda exposta a incidência da Educação Ambiental nas matrizes curriculares dos Cursos de Educação e Formação [CEF], nos Cursos de Educação e Formação de Adultos [EFA] e em Currículos Alternativos. Segue-se uma análise e discussão conteúdos dos manuais escolares mais utilizados no currículo regular do ensino básico numa perspectiva quantitativa e qualitativa da sua abordagem à educação ambiental. Finalmente são analisados e discutidos os resultados das entrevistas e dos questionários iniciais à totalidade dos alunos inquiridos, assim como dos questionários aplicados após a intervenção sobre um conjunto de alunos seleccionado para o efeito.

Os grupos de alunos inquiridos neste estudo não podem ser considerados representativos uma vez que inicialmente, aquando do levantamento, os alunos aos quais se administrou o questionário foram seleccionados por conveniência e posteriormente, aquando da intervenção, os alunos em número reduzido foram agrupados criteriosamente pelo professor. Assim, os resultados obtidos não ambicionam, nem podem, ser generalizados aos restantes alunos do ensino básico, mas pretendem colher informações que ainda que digam respeito a este grupo em particular permitam tirar conclusões que possam a ser de utilidade na elaboração de estratégias de ensino eficazes, no âmbito da Educação Ambiental.

No estudo por levantamento as representações iniciais de 211 alunos foram investigadas tendo por base um inquérito (entrevista ou questionário dependendo da faixa etária) que foi levado a cabo em 4 estabelecimentos de ensino: Colégio D. Luísa Sigea, situado na freguesia do Estoril concelho de Cascais, no qual foram administrados inquéritos por entrevista ou por questionário a alunos do currículo regular desde o pré-escolar até ao 9.º ano de escolaridade; Escola Básica 2/3 da Galiza, situada na freguesia do Estoril concelho de Cascais, na qual foram aplicados inquéritos por questionário a alunos do currículo regular do 9.º ano de escolaridade; Escola Frei Gonçalo de Azevedo, situada na freguesia de São Domingos de Rana concelho de Cascais, na qual foram aplicados inquéritos por questionário a alunos de

currículo alternativo do 9.º ano de escolaridade; Centro de Formação do Sector Alimentar da Pontinha, situado na freguesia da Pontinha concelho de Odivelas, no qual foram aplicados inquéritos por questionário a alunos de cursos CEF e EFA que conferem certificação do 9.º ano de escolaridade.

Os resultados da aplicação deste primeiro inquérito revestem-se de interesse quer para a comunidade educativa, uma vez que o conhecimento das concepções alternativas que os alunos possuem permite adequar o ensino tornando-o mais eficaz, quer para a comunidade em geral, uma vez que é da maior relevância saber o que os alunos pensam (ou dizem que pensam) de assuntos determinantes para a sustentabilidade do planeta, nomeadamente porque deste saber depende uma actuação crítica face aos problemas ambientais que a humanidade actualmente enfrenta.

A intervenção que ocorreu 3 meses depois do levantamento inicial, foi realizada apenas num dos estabelecimentos de ensino situado no concelho de Cascais – Colégio D. Luísa Sigea – no qual 53 alunos do currículo regular do ensino básico do 6.º até ao 9.º ano de escolaridade foram agrupados, tendo em conta critérios pré-definidos, sendo a cada grupo proporcionada uma única aula direccionada para o esclarecimento das representações que possuíam sobre o aumento do efeito de estufa e a destruição da camada de ozono. Nas referidas aulas foram aplicadas diferentes estratégias de ensino que passaram por: análise documental com e sem guião orientador em quadras de alunos do 6.º ano, pesquisa na *internet* com guião orientador em díades de alunos do 7.º ano, realização de *webquest* em díades de alunos do 7.º ano, aula expositiva a grupo-turma do 8.º ano, visualização de filme com e sem guião orientador por grupo-turma do 9.º ano.

As representações dos alunos após a aplicação das referidas aulas foram indagadas recorrendo a uma adaptação do inquérito inicial – reportando-se apenas aos conteúdos em detrimento das atitudes – aplicado uma semana após as aulas nas quais ocorreu a intervenção.

Os resultados da aplicação deste segundo inquérito são relevantes principalmente para a comunidade educativa, uma vez que reflectir em que medida é que as estratégias de ensino, nomeadamente os recursos de aprendizagem utilizados, poderão influenciar as concepções que os alunos vão criando ao longo da escolaridade, abre caminho à adopção de estratégias e à utilização de instrumentos cada vez mais adequados a uma população escolar em contínua mudança.

Finalmente, a partir da análise dos resultados obtidos é apresentada uma conclusão que procura dar resposta às questões de investigação relativamente ao grupo em estudo:

- Qual é o nível de inquietação dos alunos com problemas ambientais como o aumento do efeito de estufa, a destruição da camada de ozono e o esgotamento de recursos naturais?
- O que sabem os alunos sobre o aumento do efeito de estufa?
- O que sabem os alunos sobre a destruição da camada de ozono?
- O que sabem os alunos sobre o esgotamento de recursos naturais?
- As representações dos alunos sobre estes temas evoluem ao longo do ensino básico?
- As representações sobre estes temas são influenciadas pelo percurso escolar dos alunos (currículo regular, currículo alternativo, CEF ou EFA)?
- As representações dos alunos sobre o aumento do efeito de estufa e/ou destruição da camada de ozono sofrem alteração após uma aula dedicada a estes temas?
- Que estratégias de ensino-aprendizagem evidenciam maior eficácia no esclarecimento das representações que os alunos possuem sobre o aumento do efeito de estufa e/ou destruição da camada de ozono?

# **I O ensino e a Educação ambiental**

## **1.1 O Ensino em Portugal, uma resenha histórica**

No último século, em especial ao longo dos últimos 50 anos, o sistema de educação português foi alvo de profundas reformas.

O analfabetismo da população é uma das características que marca indiscutivelmente o Portugal do século XX, inclusive até à sua última metade. De acordo com o Instituto Nacional de Estatística [INE] (Gabinete de Estatísticas e Planeamento da Educação [GEPE], 2009) aquando da implantação da República em 1910, cerca de 75% da população de Portugal não sabe ler nem escrever, valor superior ao dos restantes países do Sul da Europa e muito distante da realidade do Norte da Europa, onde esse problema já se encontrava controlado no início do século XX. Nos 50 anos seguintes o grande desafio foi pois que o ensino em Portugal cobrisse a generalidade da população, sendo que em 1960 a taxa de analfabetismo em Portugal se situava nos 40%, com uma taxa superior nas mulheres (GEPE, 2009), enquanto nos restantes países europeus estas taxas eram já praticamente nulas.

Em 1964, o Decreto n.º 45 810 do Ministério da Educação Nacional declara obrigatória e gratuita a frequência de 2 ciclos de ensino (6 anos) e alarga a escolaridade obrigatória aos 14 anos, sem no entanto conseguir que tal medida transpusesse o papel. Na tentativa de aumentar a escolaridade da população em 1967 é permitida a matrícula a menores de idade superior a 14 anos em estabelecimentos de ensino especializado, em 1968 são criados cursos supletivos do ciclo preparatório para alunos menores e em 1972 é introduzida a Telescola gratuita.

Em 1979, após um conturbado período político, é finalmente estabelecida a obrigatoriedade de 6 anos de frequência escolar e da escolaridade obrigatória até aos 14 anos (Decreto-Lei n.º 538/79 de 31 de Dezembro).

Este perfil de escolaridade vai manter-se até à aprovação da Lei de Bases do Sistema Educativo [LBSE] em 1986 que estrutura o sistema de educação em Portugal em educação pré-escolar, educação escolar (dividida em ensino básico, ensino secundário e ensino superior) e educação extra-escolar (L.B.S.E., artigo nº46/86). Quanto ao ensino básico este passa a ter carácter obrigatório e a duração de 9 anos, enquanto a escolaridade obrigatória é alargada até aos 15 anos.

Dando resposta ao desafio da modernização resultante da integração de Portugal na Comunidade Europeia [CE] e no seguimento do quadro de referência da reforma do sistema educativo da LBSE, o Governo procede em 1989 (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto) à definição dos planos curriculares dos ensinos básico e secundário. Nesta reestruturação as várias componentes curriculares organizam-se nas dimensões humanística, artística, científica, tecnológica, física e desportiva, e é dado relevo à primazia da avaliação de carácter formativo, à criação da Área-Escola e à instituição de uma área de formação pessoal e social.

No entanto, ao longo da década de noventa as taxas de insucesso escolar mantiveram-se elevadas e os cursos tecnológicos eram muitas vezes encarados pelos professores como uma versão simplificada dos cursos gerais, frequentados maioritariamente por alunos pertencentes a grupos sociais desfavorecidos. Apesar da persistência do insucesso escolar a taxa de analfabetismo da população portuguesa veio a decrescer atingindo um mínimo de 9% no último momento censitário realizado em 2001.

Precisamente em 2001 foi regulamentada pelo Decreto-lei 6/2001 a Reorganização Curricular do Ensino Básico, que manteve os conteúdos anteriormente leccionados mas trouxe com ela os conceitos de Gestão Flexível do Currículo e de competência (geral e específica) a desenvolver nos alunos até ao final do ensino básico. Assim, actualmente em Portugal o Ensino Básico está organizado em 3 ciclos: o primeiro ciclo com a duração de 4 anos em regime de monodocência, o segundo ciclo com a duração de 2 anos numa base disciplinar e o terceiro ciclo, com a duração de 3 anos também numa base disciplinar. Neste contexto os professores passam a ter mais liberdade para realizarem o seu trabalho e simultaneamente mais responsabilidade, pois têm que decidir como implementar o currículo tendo em conta os alunos que têm e as competências que estes deverão desenvolver até ao final de cada ciclo do Ensino Básico.

## 1.2 A emergência da perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

Nas últimas décadas, à medida que o avanço do conhecimento científico a par da evolução tecnológica conduziu à necessidade de indivíduos com competências num conjunto cada vez mais alargado de áreas de modo a poder compreender e participar em debates e em tomadas de decisão na sociedade na qual se inserem, surgiu também uma nova forma de olhar para o ensino das ciências. Procurou-se então um ensino das ciências que não apresentasse a ciência de um modo compartimentado e afastado da realidade, mas pelo contrário se reportasse aos contextos tecnológicos e às suas implicações sociais e ambientais, preparando os alunos para intervir na sociedade em que se inserem sendo capazes de mobilizar recursos para ultrapassar dificuldades, de comunicar e defender os seus pontos de vista, de tomar decisões de forma responsável tendo em vista a sustentabilidade da Terra.

É neste contexto que surge a perspectiva do ensino CTSA, cujo objectivo é formar alunos nas vertentes económica, social e ambiental inter-relacionando-as entre si, munindo-os assim de competências sociais para participarem numa sociedade do conhecimento em acelerada mudança. Isto mesmo é salientado por Santos (2001, p. 16, cit. por Paixão, 2008) quando refere que

*Ao contrário da concepção de ensino de ciência pura, a concepção CTS de ensino das ciências não deixa de fora a tecnologia e a sociedade (...). Aponta para um ensino que tenha uma validade cultural, para além da validade científica e assenta no propósito de ensinar a cada cidadão o essencial para chegar a sê-lo de facto, aproveitando os contributos da ciência e da tecnologia.*

Ainda sobre a perspectiva do ensino CTSA, diz-nos Martins (2002, p.30) que

*a educação em ciências de cariz humanista, mais global, menos fragmentada, capaz de preparar melhor os alunos para a compreensão do mundo e das inter-relações do conhecimento científico e tecnológico na sociedade tem-se constituído como inspiração de pensadores, educadores e professores de ciências.*

Em diversos países, como reflexo desta situação, a perspectiva CTSA tornou-se num quadro referencial para autores de currículos e de recursos didácticos, designadamente em Portugal cujo actual currículo nacional do Ensino Básico (Abrantes, 2001) dá enfoque a um ensino das Ciências nesta perspectiva salientando que a "interacção Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente deverá constituir uma vertente integradora e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos (...) o que poderá constituir uma dimensão importante em termos de uma desejável educação para a cidadania" (Abrantes, 2001, p.134).

### **1.3 A inclusão da Educação Ambiental na Escola**

Todas as civilizações tiveram de algum modo impacto no meio ambiente mas, actualmente, com a ocorrência de alterações irreversíveis a nível global que colocam em risco a sobrevivência do Homem, a educação ambiental tornou-se uma necessidade indiscutível. Deste modo, a política ambiental à escala global como consequência das catástrofes ecológicas, é, por um lado, condicionada pelas limitações sociais e económicas dos diversos países, mas, por outro lado, potenciada pelo aumento de participação cívica dos cidadãos (Marques, 2005, cit. por Fernandes, 2008).

Para Marques (1998) existem duas grandes etapas num verdadeiro movimento de Educação Ambiental: o surgimento de uma consciência ambiental, seguido da instauração de políticas ambientais. À escala mundial é possível encontrar uma analogia com estas etapas considerando que problemas globais do ambiente são discutidos por especialistas de todo o mundo pela primeira vez em 1968 na Conferência das Nações Unidas, em Paris, para posteriormente em 1969 nos Estados Unidos e Suécia, surgirem as primeiras leis do ambiente (Fernandes, 2008). Em Portugal o percurso é idêntico, emergindo justamente nessa época na sociedade portuguesa uma consciência ambiental que acaba por conduzir à criação de um quadro legal cujo objectivo é a protecção dos valores naturais e dos ecossistemas da acção nefasta da Humanidade.

Com o iniciar da década de 70 inicia-se a preparação do lançamento da primeira Conferência das Nações Unidas em Ambiente Humano de Estocolmo (1972), da qual resulta um diagnóstico alarmante do impacto da actividade humana no ambiente e na qual se adoptam um conjunto de recomendações de acção governativa e de princípios básicos, de



entre os quais Novo (1998, cit. por Fernandes, 2008) destaca a “*necessidade de abordar uma educação ambiental orientada para os contextos escolares, dirigida a jovens e professores e às entidades responsáveis por uma educação ambiental*”.

Como consequência da Conferência de Estocolmo é instituído, em 1973, a nível internacional o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, enquanto na mesma época é criada em Portugal a Comissão Nacional do Ambiente e com ela um primeiro enquadramento legal para a concretização da educação ambiental nas escolas, principalmente com a introdução de noções de defesa do ambiente nos programas de ciências, embora sem qualquer carácter interdisciplinar.

Mais tarde, após a Revolução do 25 de Abril de 1974, é criada em 1975 a Secretaria de Estado do Ambiente que contribui para institucionalizar a educação ambiental em Portugal, promovendo alterações no currículo e envolvendo nesta transformação mais de 2000 professores de todos os ramos e graus de ensino entre 1976 e 1981 (Fernandes, 2008).

A década de 80 que se segue é marcada por desastres ambientais, nomeadamente a explosão de um reator nuclear em Chernobyl em 1986, que trazem para a ordem do dia a necessidade de um desenvolvimento sustentável. É neste contexto que decorre a Conferência de Moscovo na qual se declara a década de 90 como a *década mundial de educação ambiental*, apontando pela primeira vez uma estratégia internacional de acção no que respeita à educação ambiental. Ainda em 1987, é estabelecido o Protocolo Internacional de Montreal que prevê a redução na emissão de poluentes que contribuem para a destruição da camada de ozono, a primeira grande vitória política dos movimentos ambientais

Após a sua integração na Comunidade Europeia em 1986, Portugal tem que acompanhar as políticas ambientais ditadas por países mais avançados a este nível, de modo a dar resposta aos problemas ambientais que se colocam no espaço europeu. É nesta envolvência que surge a LBSE que introduz no currículo a Educação Ecológica, do Consumidor e Saúde, inserida numa área denominada Educação Pessoal e Social. Este reforço da educação para a cidadania, nomeadamente na sua vertente de educação ambiental, é mais tarde consolidado nos currículos do ensino básico e do ensino secundário (Dec. Lei n.º 286/89), sendo mesmo consagrada no Despacho n.º 142/ME/90 a “criação de espaços próprios” adequados para o desenvolvimento de projectos, nomeadamente a Área-Escola.

No início da década de 90 é realizada no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, à qual se seguem diversos acordos de ambiente que salientam a necessidade de uma educação, formação e sensibilização pública, de modo a que esses temas sejam colocados em programas e materiais educativos (Fernandes, 2008). Nesta época, em Portugal, é apresentado o Plano Nacional da Política do Ambiente, entrando desde logo em funcionamento uma Rede de professores Coordenadores de Projectos de Educação Ambiental e uma rede nacional de Ecotecas (Freitas, cit. por Fernandes, 2008) que vêm dinamizar a educação ambiental nas escolas.

A nível global ainda em 1997 é negociado o Protocolo de Quioto, tendo em vista a redução das emissões de gases poluentes em especial Gases com Efeito de Estufa, sendo que este só é ratificado em 1999 por 55% dos países envolvidos. Segue-se em 2002 a Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, em Joanesburgo, em consequência da qual a Assembleia Geral das Nações Unidas proclama a década 2005 a 2014 como a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. A política ambiental em Portugal segue também este curso, o que é notório no destaque que é dado à escola enquanto espaço privilegiado de educação para a cidadania, aquando da reorganização curricular em 2001 (Dec. Lei n.º 6/2001).

## **1.4 As concepções alternativas na Educação Ambiental**

A Teoria de Ausubel apresenta o ensino como o meio pelo qual se promove no aluno a aprendizagem significativa, ou seja, a integração de um conteúdo aprendido numa construção mental ordenada, a Estrutura Cognitiva, na qual o novo conteúdo tomará um lugar orientado pelos conhecimentos prévios do aluno, mas acabando por influenciar ele próprio os conhecimentos anteriormente integrados nessa estrutura, conduzindo a uma evolução (Ausubel, 1978).

Mas nem toda a aprendizagem é significativa, existe também aprendizagem mecânica quando o conteúdo aprendido não encontra informação prévia na Estrutura Cognitiva com a qual possa se relacionar, sendo por isso armazenado arbitrariamente. Neste caso pode dar-se que o conteúdo recém-aprendido pertença a uma nova área de conhecimento e que por isso quando é mecanicamente assimilado passe a criar novas Estruturas Cognitivas. No entanto

pode também ocorrer que o aluno, no momento em que adquire um novo conteúdo, simplesmente não consiga estabelecer uma interação entre o novo conteúdo e a sua Estrutura Cognitiva, acabando por encontrar essa relação muito mais tarde, correndo o risco de até lá esquecer o novo conteúdo.

Assim, um passo determinante do processo de ensino será identificar aquilo que o aluno já sabe, uma vez que isso permitirá realizar um ensino que vá de encontro aos conhecimentos que o aluno já possui, formando com eles um todo organizado do qual resulte uma aprendizagem significativa.

A necessidade de descobrir o que o aluno já sabe para deste modo orientar o processo de ensino ganha um novo sentido no que respeita à identificação de concepções alternativas que de acordo com Cachapuz (1995, cit. por Martins *et al.*, 2007. p.28) são *“ideias que aparecem como alternativas a versões científicas de momento aceites, não podendo ser encaradas como distrações, lapsos de memória ou erros de cálculo, mas sim como potenciais modelos explicativos resultantes de um esforço consciente de teorização”* pelo aluno e que têm um papel preponderante na sua aprendizagem, pois só conseguindo romper com as suas concepções alternativas o aluno poderá integrar em seu lugar novas concepções apropriadas.

Na educação ambiental, à semelhança do que sucede em outras áreas, os alunos possuem também concepções alternativas que resultam da interiorização das suas vivências pessoais de um modo coerente e que muitas vezes são reforçadas ao longo do seu percurso escolar, nomeadamente através de explicações que encontram nos manuais escolares.

Numa publicação recente Souza e Cirino (2008) apresentam os resultados de uma investigação sobre o discurso de alunos de uma escola particular em Londrina no Brasil, com idades compreendidas entre os 17 e os 19 anos, acerca do problema da depleção da camada de ozono, do qual se destacam as seguintes concepções alternativas:

*“... em algumas partes do mundo o aquecimento está abrindo um buraco enorme na camada ...” (Souza & Cirino, 2008, p.125)*

*“... ela [a camada] é um cobertor prá Terra, né?” (Souza & Cirino, 2008, p.125)*

*“... sem essa camada as noites seriam muito longas, e frias ...” (Souza & Cirino, 2008, p.125)*

*“... o buraco na camada tem aumentado por ser destruído pelos óxidos de enxofre liberados na queima de combustíveis fósseis ...” (Souza & Cirino, 2008, p.125)*

*“... o famoso buraco na camada de ozônio tem grandes impactos ambientais, pois as calotas polares vão derreter ...” (Souza & Cirino, 2008, p.126)*

*“... essa rarefação [da camada], ela piora muito o aquecimento global, sendo que logo teremos um grave problema ambiental... né?” (Souza & Cirino, 2008, p.129)*

Obara e Libanore (2009) dedicaram também elas um estudo às concepções alternativas sobre o efeito de estufa apresentadas por alunos, com idades compreendidas entre os 12 e os 13 anos, de uma escola particular do estado do Paraná no Brasil. Deste estudo concluem que os alunos são categóricos ao afirmar que, para eles, efeito estufa e aquecimento global são sinónimos, sendo que em alguns casos existe ainda a ideia errada de que o aquecimento global se deve à entrada de mais radiação pelo buraco na camada de ozono, como aqui é evidente:

*“Para mim efeito estufa é o aquecimento global da Terra.” (Obara & Libanore, 2009, s.p.)*

*“Com o efeito estufa o planeta fica mais quente e derrete as geleiras e faz o nível de água subir e destruir várias cidades e destruiria a fauna.” (Obara & Libanore, 2009, s.p.)*

*“Os raios ultravioletas entram na atmosfera pelos buracos da camada de ozônio. Isso se chama efeito estufa porque é como se o mundo fosse uma estufa e que se os raios entrarem as plantas podem morrer.” (Obara & Libanore, 2009, s.p.)*

Em Portugal também já foram levados a cabo estudos sobre estes temas, de entre os quais se destaca o recente estudo de Peixoto (2009) sobre o discurso de alunos do ensino básico e secundário acerca do efeito de estufa e do aquecimento global. Nesta investigação a autora concluiu que cerca de 47% dos alunos do ensino básico apresentavam a ideia de que *“com a diminuição da camada de ozono, há mais radiação UV que chega à Terra, aumentando o EE e, consequentemente, as temperaturas no planeta.”* (Peixoto, 2009, p.93) o que denota uma associação entre os dois fenómenos em causa. De entre as concepções alternativas associadas à relação causal entre a camada de ozono e o efeito de estufa destacam-se as seguintes que são representativas de ideias comuns nos alunos:

*“(...) a camada de ozono é que nos protege da radiação solar nociva, e quanto menor e mais frágil esta for, o número de radiação UV que passa por ela é maior, aumentando o efeito de estufa.” (Peixoto, 2009, p.93)*

*“Com o aumento do efeito de estufa a camada de ozono fica destruída.” (Peixoto, 2009, p.93)*

Para concluir, resta destacar que apesar de ser muito importante o conhecimento das concepções alternativas dos alunos não garante que estas sejam ultrapassadas, uma vez que provocar uma ruptura com uma concepção alternativa não é um processo fácil dado que estas concepções se encontram geralmente fortemente enraizadas na Estrutura Cognitiva do aluno, que com elas estabeleceu já numerosas pontes cognitivas. Deste modo, para que haja uma mudança conceptual torna-se necessário que exista insatisfação do aluno com os conceitos existentes e que o novo conceito seja inteligível, significativo e tenha sentido para ele. Além disso, para que o novo conceito seja sentido pelo aluno como mais consistente, este deve ser conceito seja útil, explicando um maior número de situações e resolvendo um maior número de problemas.

## **2 Metodologia do estudo**

### **2.1 Processo de análise dos currículos da escolaridade básica**

O primeiro passo do processo de análise dos currículos da escolaridade básica baseou-se na pesquisa da legislação que regula os diversos percursos através dos quais é actualmente possível obter a certificação do 9.º ano de escolaridade: currículo regular, currículo alternativo, cursos de educação e formação, cursos de educação e formação de adultos. Com esta pesquisa pretendia-se aceder aos objectivos e destinatários de cada um destes percursos, partindo posteriormente para uma análise mais detalhada de cariz qualitativo das suas matrizes curriculares e respectivas competências que se pretendem desenvolvidas em cada um deles.

A pesquisa iniciou-se pelo ensino pré-escolar que, apesar de não ser de carácter obrigatório, é em muitos casos a primeira etapa dos alunos no seu percurso escolar. Neste caso particular não houve lugar à análise detalhada da matriz curricular, uma vez que não esta existe para este nível de escolaridade.

De seguida foi feita uma leitura integral do currículo nacional do ensino básico [CNEB], atravessando os três ciclos de escolaridade, destacando as áreas curriculares e os anos de escolaridade em que se integra a educação ambiental, bem como as competências que se pretende que os alunos desenvolvam nesse âmbito. Para estes ciclos de escolaridade foi ainda levada a cabo uma análise das orientações curriculares de cada uma das áreas curriculares para as quais era sugerida uma abordagem à poluição do ar e ao esgotamento de recursos naturais, objecto de estudo na presente investigação, de modo a identificar a relevância dada a estes assuntos.

Posteriormente analisou-se a legislação que rege os currículos alternativos, procurando uma matriz curricular comum, bem como as competências que se pretendem ver desenvolvidas ao longo deste tipo de percurso escolar, nomeadamente as que se prendem com a educação ambiental.

Finalmente, no caso dos cursos de educação e formação e dos cursos de educação e formação de adultos, foi feita uma análise das matrizes curriculares e das áreas de competência que orientam estes percursos de formação, bem como dos seus referenciais de competência-chave, tendo em vista estabelecer também para estes cursos quer a relevância dada à educação ambiental nas vertentes da poluição do ar e do esgotamento de recursos naturais, quer as respectivas competências que se pretendem ver desenvolvidas.

## **2.2 Processo de análise dos manuais escolares**

De acordo com Duarte (1999), existem diversos autores (Stinner, 1992; Johnsen, 1993, cit. por Duarte, 1999) que afirmam que o manual escolar constitui um dos recursos educativos mais utilizados pelos professores.

Também em Portugal o Ministério da Educação reconhece a importância deste recurso, nomeadamente nas circulares que chegam às escolas quando do período de adopção dos manuais escolares, afirmando: “... a utilização de manuais continua a impor-se como prática corrente e necessária ...” (Circular n.º 14/97, Departamento de Educação Básica).

Tendo em conta esta perspectiva, realizou-se uma análise alargada dos manuais escolares em uso nas escolas portuguesas nos últimos anos, de modo a perceber de que modo o tema da Educação Ambiental é abordado em cada um deles e em que medida é que estes recursos de aprendizagem poderão estar relacionados com as concepções que os alunos vão criando ao longo da escolaridade básica.

De acordo com dados da Autoridade para a Concorrência, em 2008 o mercado de manuais escolares tinha como líder o Grupo Porto Editora (Porto Editora, Lisboa Editora e Areal) com uma quota de mercado entre 50% e 60%, encontrando-se em segundo lugar o Grupo Leya, o qual de acordo com Sousa (2008) tinha nesse ano uma quota próxima dos 30% (22% da Texto Editores e 7% das Edições ASA, apostando a Nova Gaia e a Gailivro no

mercado do 1.º ciclo), e posicionando-se de seguida o Grupo Editorial Santillana com uma quota de mercado de 5% a 10%. Tendo as restantes editoras uma expressão diminuta com uma quota de mercado inferior a 5%.

Tendo em conta os dados anteriormente referidos, a análise dos manuais escolares incidiu sobre os três grupos que dominam o mercado - Grupo Porto Editora, Grupo Leya e Grupo Editorial Santillana.

Já no que concerne às disciplinas em causa foram analisados apenas os manuais correspondentes às disciplinas e anos de escolaridade nos quais o tema da Educação Ambiental, particularmente as problemáticas do aumento do efeito de estufa, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais, se enquadra nos percursos curriculares propostos pelo Ministério: Estudo do Meio – 4.º ano; Ciências da Natureza – 5.º, 6.º e 8.º anos; Ciências Físico-Químicas – 7.º e 8.º anos; Geografia – 9.º Ano (apesar da ordem dos temas não ser obrigatória, geralmente é abordado no 9.º ano o módulo relativo ao ambiente).

A técnica de recolha de dados foi uma análise documental com duas vertentes: quantitativa no que respeita à percentagem de páginas do manual dedicados especificamente à abordagem do *aumento do efeito de estufa*, da *destruição da camada de ozono* e do *esgotamento de recursos naturais* e qualitativa quando se analisou a extensão, o detalhe e a correcção científica dessa mesma abordagem.

No que respeita à extensão da abordagem feita procurou-se encontrar e registar a alusão a 10 termos (ou substitutos) considerados fundamentais: efeito de estufa e/ou aumento do efeito de estufa; dióxido de carbono; aquecimento global; alterações climáticas ou degelo das calotes polares; camada de ozono; radiação ultra-violeta; clorofluorcarbonetos; cancro de pele e/ou cataratas; política dos 3R; esgotamento de recursos.

Já no que respeita ao detalhe no caso do *aumento do efeito de estufa* e da *destruição da camada de ozono* optou-se por atribuir a menção *Insuficiente* aos manuais que apenas nomeavam os assuntos em causa sem clarificar a sua ocorrência, a menção *Suficiente* aos manuais que ao abordar estes assuntos clarificavam as suas causas e/ou consequências e a menção *Bom* aos manuais que para além disso esclareciam os mecanismos por trás dos fenómenos. No caso do *esgotamento de recursos naturais* optou-se por fazer depender a



atribuição da menção ao detalhe com que é apresentada a política dos 3R. Apresenta-se em seguida, a título de exemplo, a menção a atribuir em diferentes casos tipo:

- “Hoje o aumento do efeito de estufa é uma preocupação que deve ser de todos”. – Menção Insuficiente;
- “O aumento das emissões de Gases com Efeito de Estufa, nomeadamente dióxido de carbono e metano, fez com que ocorresse um aumento do efeito de estufa que por sua vez conduz a um aquecimento global do planeta, com consequências graves por exemplo a nível climático.” – Menção Suficiente;
- “O efeito estufa é um fenómeno natural e essencial à manutenção da vida na Terra. As radiações solares do espectro do visível atravessam a atmosfera e são absorvidas pela superfície terrestre aquecendo-a, sendo o calor depois reemitido para o espaço sob a forma de radiações infra-vermelhas. Os gases com efeito estufa [GEE] impedem que parte da radiação infravermelha reemitida pela superfície terrestre escape para o espaço mantendo a temperatura do planeta amena e permitindo assim a existência de vida como a conhecemos. No entanto, as actividades humanas têm conduzido ao aumento dos GEE na atmosfera, nomeadamente o dióxido de carbono proveniente da queima de combustíveis fósseis, aumentando o efeito de estufa e consequentemente a temperatura no planeta (aquecimento global). Por sua vez o aquecimento global (...)” – Menção Bom;
- “Hoje o buraco na camada de ozono é uma preocupação que deve ser de todos.” – Menção Insuficiente;
- “O uso de gases CFC em *sprays* e equipamentos de refrigeração conduziu a uma destruição da camada de ozono, pelo que actualmente estamos menos protegidos da radiação ultra-violeta emitida pelo Sol e consequentemente mais sujeitos ao aparecimento de problemas de saúde como as cataratas ou o cancro de pele.” – Menção Suficiente;
- “Clorofluorcarbonetos (CFCs) são compostos utilizados principalmente em sistemas de refrigeração e *sprays*. Os CFCs têm um tempo de vida extremamente longo, o que lhes permite deslocar-se lentamente para a estratosfera onde sofrem uma série de reacções fotoquímicas – principalmente a baixas temperaturas - que conduzem à

destruição da camada de ozono que protege a Terra das radiações ultra-violetas emitidas pelo Sol (nocivas). Esta exposição às radiações ultra-violeta contribui para diversos problemas de saúde, nomeadamente para o aumento da incidência de cancro de pele.” – Menção Bom;

- “Hoje é urgente ter em conta a política dos 3R, nomeadamente a reciclagem, tendo em vista a sustentabilidade do planeta.” – Menção Insuficiente;
- “Tendo em conta que a maioria dos resíduos resultantes da actual sociedade de consumo não é biodegradável e que sofre uma degradação muito lenta, para assegurar um ambiente sustentável torna-se vital atentar à política dos 3Rs: Reduzir, Reutilizar, Reciclar.” – Menção Suficiente;
- “Os resíduos resultantes da actual sociedade de consumo são depositados em lixeiras e em aterros sanitários. Tendo em conta que a maioria desses resíduos não é biodegradável e que sofre uma degradação muito lenta, torna-se vital actuar a nível da gestão de resíduos e reciclagem para assegurar um ambiente sustentável. Para tal, há que obedecer à Política dos 3 R: Redução, Reutilização e Reciclagem de resíduos. Esta política passa primeiro por uma redução dos resíduos produzidos que pode ser conseguida por exemplo usando sacos de papel ou pano em substituição dos de plástico. É igualmente importante proceder à reutilização de objectos do quotidiano, evitando os produtos descartáveis. Finalmente é necessário proceder à reciclagem, transformando os resíduos recicláveis em novos produtos ou matérias-primas que permitam poupar os recursos naturais da Terra” – Menção Bom;

Deve ressaltar-se aqui que as menções atribuídas são de carácter descritivo e não avaliativo, uma vez que o detalhe com que um fenómeno é explorado no 1.º ciclo será necessariamente inferior ao utilizado no 3.º ciclo. Assim, não é sinónimo de falta de qualidade o facto de ter sido atribuída em muitos casos a menção *Insuficiente* ao detalhe de manuais de 1.º ciclo, significando apenas que os fenómenos em causa são mencionados mas não explicados.

Finalmente foi ainda tida em conta a correcção científica da abordagem a cada um dos assuntos anteriormente expostos, sendo assinalados – quando existem – os erros encontrados.

## 2.3 Construção, validação e aplicação da entrevista

Para aceder às representações que os alunos até ao 3.º ano de escolaridade (inclusive) possuem sobre os temas do aumento do efeito de estufa, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais, foram feitas entrevistas individuais (gravadas) baseadas num guião ilustrado previamente construído e validado. Deste modo foi possível proceder a uma entrevista semi-estruturada, colocando pela mesma ordem as mesmas questões aos diversos entrevistados, mas adaptando a sua formulação às características do inquirido, nomeadamente no que diz respeito à faixa etária.

Assim, o primeiro passo passou pela determinação dos objectivos da entrevista, tendo-se optado por inquirir os alunos sobre 5 assuntos: aquecimento global, destruição da camada de ozono, esgotamento de recursos naturais, “pensar globalmente, agir localmente” e o uso de recursos naturais na produção dos bens de consumo. De seguida escolheram-se imagens que pudessem servir de ponto de partida para cada um dos assuntos e elaboraram-se as respectivas questões.

Seguiu-se um curto período de validação por três profissionais que trabalham com crianças da faixa etária à qual se pretendia aplicar a entrevista.

**A – Educadora infantil** há 14 anos referiu:

*“Na primeira imagem [sol] e na segunda imagem [urso] que mostramos os meninos da pré-primária não vão perceber se lhes perguntar ‘foi sempre assim?’ (questão 3), a questão só faz sentido para eles se for alicerçada sobre o que já responderam, por exemplo se um menino respondeu na questão anterior que o sol queima muito as pessoas, poderia então ser perguntado ‘Então se o Sol sempre queimou muito as pessoas, antigamente os teus avós também tinham que ter tanto cuidado com o Sol?’.*

*Na imagem 2 não vão perceber o que há errado com o urso, vão achar que anda a passear de jangada ou algo assim.*

*Nas últimas imagens [linear A e circular B] não vão perceber o que lá está representado.”*

**B – Professora do 1º ciclo** há 11 anos referiu:

*“Na imagem 2 [urso] os do 1.º e 2.º ano não vão perceber o que há errado com o urso, seria melhor que existissem duas imagens uma com um urso no meio de muito gelo e a que já lá está para os meninos compararem.*

*Na imagem 3 se a Terra estivesse a cores era mais claro.”*

**C – Professora do 1º ciclo** há 11 anos referiu:

*“Na imagem 2 [urso] os do 1.º e 2.º ano não vão perceber a questão ‘Foi sempre assim?’.*

*Nas últimas imagens [linear A e circular B] só perceberão se explicarmos do que se trata individualmente cada uma das imagens antes que fazer as questões.”*

É de salientar que, de acordo com os pareceres anteriores, o guião foi adaptado (Anexo A), nomeadamente foi substituída a imagem do urso por um par de imagens, foi substituída a imagem do planeta por duas imagens de paisagens da Terra e foram adicionados elementos identificativos nas figuras que integram as últimas imagens (A linear e B cíclica).

O guião adaptado foi então aplicado a duas crianças da faixa etária à qual se pretendia aplicar a entrevista, tendo-se verificado o seguinte:

**D – Aluna do pré-escolar com 4 anos** necessitou de 9 minutos para responder à totalidade da entrevista, não mostrando cansaço, muito pelo contrário grande entusiasmo em colaborar. A aluna não teve dúvidas relativas às imagens apresentadas e respondeu, de acordo com a sua idade, à maioria das questões colocadas.

**E – Aluna do 2.º ano com 7 anos** necessitou de 8 minutos para responder à totalidade da entrevista, colaborando com satisfação e manifestando desagrado pelo fim da entrevista. A aluna não teve dúvidas relativas às imagens apresentadas, embora não identificasse diferenças óbvias entre as imagens relativas ao esgotamento de recursos naturais. Respondeu, de acordo com a sua idade, à maioria das questões colocadas.

Após esta curta validação por profissionais e por crianças, deu-se início à aplicação das 50 entrevistas – cada uma com uma duração de 3 a 7 minutos - que decorreu no mês de Fevereiro de 2010. Posteriormente estas entrevistas foram sujeitas a uma análise de conteúdo.

## 2.4 Construção, validação e aplicação do questionário

Para aceder às representações que os alunos do 4.º ano ao 9.º ano de escolaridade (inclusive) possuem sobre os temas do aumento do efeito de estufa, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais, foi aplicado um questionário previamente construído e validado.

O questionário integra 2 partes com diferentes objectivos. A parte 1 com a qual se pretende investigar as atitudes dos alunos face ao ambiente, recorrendo a uma escala de Likert, bem como a percepção que os alunos têm dos problemas ambientais através de um conjunto de questões de resposta fechada. Pretende-se ainda identificar nesta primeira parte as concepções que os alunos possuem sobre os temas em estudo (respostas abertas), bem como as suas fontes de informação (respostas fechadas). A parte 2 possui um conjunto de perguntas de resposta fechada (escolha múltipla) com as quais se pretende investigar os conhecimentos dos alunos em matéria de ambiente e ainda 3 perguntas de resposta aberta, com limite de espaço, direccionadas para o impacto ambiental da produção de bens de consumo a partir de recursos naturais. Há que salientar que as duas partes são administradas no mesmo momento, mas sequencialmente, sendo vedado o acesso à primeira parte uma vez que o aluno a termine e inicie a segunda parte.

As questões utilizadas foram maioritariamente provenientes da literatura, ou seja adaptadas e/ou traduzidas de questionários já aplicados em estudos anteriores, o que permitiu proceder-se apenas a uma curta validação. As questões relativas às atitudes face ao ambiente foram adaptadas de Vazquez e Manassero (2005) e de Leitão (2004), enquanto as questões relativas aos conhecimentos sobre a camada de ozono foram adaptadas de Tavares (2003) e as questões relativas aos conhecimentos sobre o aumento do efeito de estufa foram adaptadas de França (2002). Quanto às últimas 3 questões diziam respeito à análise de imagens extraídas do documentário “story of stuff” de Annie Leonard (Fox, 2007).

Seguiu-se um curto período de validação por quatro profissionais que trabalham com alunos da faixa etária à qual se pretendia aplicar o questionário.

**A – Professor do 2º e 3º ciclo** há 16 anos referiu:

*“Na parte 1 (questão 3) penso que deveria haver a possibilidade de se colocar mais do que uma cruz.”*

**B – Professor do 2º e 3º ciclo** há 7 anos referiu:

*“Quanto ao questionário parece-me claro, mas na identificação dos inquiridos eu deixaria um espaço em vez de um quadrado (facilita a leitura).”*

**C – Professora do 1º ciclo** (actualmente 4º ano) há 11 anos referiu:

*“Na parte 1, questão 1.3 seria mais claro usar a palavra abdicar em vez de sacrificar.”*

**D – Professora do 1º ciclo** (actualmente 3º ano) há 11 anos referiu:

*“Penso que os alunos do 3.º ano conseguem responder à 1ª parte, mas não conhecem os termos usados na 2ª parte. Seria preferível recorrer à entrevista.”*

É de salientar que, de acordo com os pareceres anteriores, o questionário foi adaptado (Anexo B) e posteriormente aplicado a 3 alunos da faixa etária à qual se pretendia aplicar o questionário, tendo-se verificado o seguinte:

**E – Aluno do 3.º ano com 8 anos** necessitou de apenas 5 minutos para responder a menos de metade do questionário, alegando que estava cansado e não queria fazer mais, até porque não percebia as questões.

**F – Aluno do 6.º ano com 11 anos** necessitou de 10 minutos para responder ao questionário, sendo que questionou o significado da questão 7 e não respondeu às questões 12, 13 e 14.

**G – Aluno do 9.º ano com 14 anos** necessitou de 20 minutos para responder à totalidade do questionário, sem colocar qualquer dúvida.

Após esta curta validação por profissionais e por crianças, optou-se por aplicar o questionário apenas a alunos a partir do 4.º ano, remetendo os de 3.º ano para entrevista, como aliás já havia sido sugerido pela professora deste ano de escolaridade. A aplicação dos 161 questionários - com uma duração de 10 a 15 minutos - decorreu no mês de Fevereiro de 2010, sendo os mesmos posteriormente sujeitos a uma análise quantitativa e qualitativa.

## 2.5 Construção e aplicação dos instrumentos utilizados na intervenção

A intervenção abrangeu alunos de 4 turmas (6.º, 7.º, 8.º e 9.º ano) do ensino regular, sendo que para cada uma das turmas foram utilizadas diferentes estratégias de ensino, embora todas elas com o objectivo de clarificar junto dos alunos os problemas do aumento do efeito de estufa e da destruição da camada de ozono.

Assim, para os alunos da turma de 6.º ano optou-se por preparar uma aula de 45 minutos na qual os alunos fariam em quadras uma análise documental de textos em suporte papel sobre o aumento do efeito de estufa e sobre a destruição da camada de ozono, sendo que 2 das quadras foram orientadas por um guião escrito com questões para as quais deveriam encontrar resposta, enquanto as outras 2 analisaram os documentos de modo livre sendo-lhes no entanto pedido que registassem no caderno as ideias chave dos textos em questão.

Quanto aos textos para análise, optou-se por fornecer aos alunos documentos oficiais quer da Comissão Europeia (2006), quer do Relatório de Estado do Ambiente de 1999 (Direcção Geral do Ambiente, 2000). O primeiro texto era especialmente destinado a jovens e possuía uma linguagem acessível e diversas ilustrações, enquanto o segundo por se tratar de um excerto de um relatório de estado apresentava uma linguagem de compreensão mais difícil pelos alunos e imagens que exigiam alguma atenção e conhecimentos prévios para serem compreendidas (Anexo C).

No que respeita ao guião orientador foi elaborado de raiz e consistia em 10 questões que versavam a região particular da atmosfera onde se acumula ozono, as funções da camada de ozono, as razões da degradação da camada de ozono, as consequências da degradação da camada de ozono nomeadamente para a saúde humana, o que pode ser feito para travar a degradação da camada de ozono, a definição de efeito de estufa, a consequência de um aumento dos gases com efeito de estufa na atmosfera, o que pode ser feito para travar o aumento do efeito de estufa e as consequências do aumento do efeito de estufa (Anexo D).

Para os alunos da turma de 7.º ano preparou-se uma aula de 45 minutos na sala de informática na qual metade dos alunos realizariam em díades um *webquest* e a outra metade faria também em díades uma pesquisa livre na internet, ambas dirigidas para o aumento do

efeito de estudo e a destruição da camada de ozono. O facto da aula ser desdobrada permitiu que cada uma das estratégias fosse levada a cabo junto de um turno diferente, sem que os restantes alunos tivessem dela conhecimento.

Quanto ao *webquest* foi construído de raiz (Anexo E) e colocava os alunos perante a necessidade de diagnosticar e prescrever um tratamento ao planeta Terra que se encontrava febril e com escaldões junto dos pólos. Às díades que realizaram uma pesquisa livre foi somente fornecido um documento (Anexo F) que informava os alunos sobre os temas que deveriam pesquisar (aquecimento global e buraco na camada de ozono), o tempo disponível para a tarefa e em que formato deveriam apresentar as informações encontradas.

Os alunos da turma de 8.º ano tiveram uma aula expositiva de 45 minutos tendo como material auxiliar o manual escolar (Anexo G) e recorrendo o professor apenas ao quadro e a giz. Nessa aula foram apenas abordados os principais poluentes atmosféricos, as suas causas e consequências.

Finalmente, os alunos da turma do 9.º ano, numa aula de 90 minutos, assistiram ao documentário “11<sup>th</sup> hour” (Conners, 2008), na versão original falada em Inglês e legendada em Português, sendo que metade deles teve acesso prévio a um guião orientador (Anexo H), enquanto os restantes assistiram ao mesmo filme mas sem recurso ao guião orientador, sendo-lhes o mesmo fornecido apenas no final do filme para que pudessem responder às questões colocadas.

O motivo que levou à escolha da estratégia a aplicar em cada turma foi meramente conveniência. Foi escolhida a intervenção de análise documental em suporte papel para a turma de 6.º ano devido a não ser possível ir ao laboratório de informática por não haver desdobramento de horário e a turma não ter aulas de 90 minutos que permitissem a visualização do filme. Do mesmo modo, a turma de 7.º ano por possuir desdobramento de horário com possibilidade de recurso ao laboratório de informática apresentou-se como a mais adequada para a aplicação do *webquest*, enquanto a turma de 9.º ano por ter aulas de 90 minutos afigurou-se como a ideal para a visualização do filme. Restou portanto a turma de 8.º ano para aplicar uma aula expositiva, até porque no momento o assunto que estava a ser tratado nas aulas era a questão da poluição atmosférica, integrada no tema integrador Mudança Global.



Todas as aulas decorreram ao longo do mês de Maio de 2010, ou seja, cerca de 3 meses após a aplicação do questionário inicial que decorreu no final do mês de Fevereiro. Uma semana após as aulas de intervenção as representações dos alunos foram novamente investigadas recorrendo a uma adaptação do inquérito inicial - reportando-se apenas aos conteúdos em detrimento das atitudes (Anexo I), inquérito esse que foi posteriormente tratado apenas de modo quantitativo.

## **2.6 Caracterização dos alunos inquiridos no levantamento**

O inquérito através de entrevista ou de questionário, de acordo com o descrito em 3.3 e em 3.4, foi aplicado em quatro estabelecimentos de ensino: o Colégio D. Luísa Sigea (Escola A, ensino particular e cooperativo), situado na freguesia do Estoril concelho de Cascais, no qual foram aplicados inquéritos por entrevista ou por questionário a alunos do currículo regular desde o pré-escolar até ao 9.º ano de escolaridade; a Escola Básica 2/3 da Galiza (Escola B, ensino público), situada na freguesia do Estoril concelho de Cascais, na qual foram aplicados inquéritos por questionário a alunos do currículo regular do 9.º ano de escolaridade; a Escola Frei Gonçalo de Azevedo (Escola C, ensino público), situada na freguesia de São Domingos de Rana concelho de Cascais, na qual foram aplicados inquéritos por questionário a alunos de currículo alternativo do 9.º ano de escolaridade; o Centro de Formação do Sector Alimentar da Pontinha (Escola D, ensino público), situado na freguesia da Pontinha concelho de Odivelas, no qual foram aplicados inquéritos por questionário a alunos de cursos CEF e EFA que conferem certificação do 9.º ano de escolaridade.

Segundo os dados respeitantes à população residente obtidos nos Censos 2001 (último recenseamento da população portuguesa) cerca de 55,7% da população residente no concelho de Cascais, onde se situam as Escolas A, B e C, possui um nível de instrução igual ou superior ao ensino obrigatório, sendo que 21,2% da população possui habilitação de nível superior. Estes números, superiores à média nacional que apresenta cerca de 40% da população com a escolaridade obrigatória (9 ou mais anos) e de entre estes apenas 10,6% com cursos superiores, declaram um nível de instrução bastante elevado para a população de Cascais.

A nível de freguesia destaca-se ainda alguma discrepância entre a população do Estoril (Escolas A e B) e a população de São Domingos de Rana (Escola C), sendo que a primeira apresenta 63,3% de população com a escolaridade obrigatória (29,5% com cursos de nível superior) e a segunda apresenta valores mais baixos com 48,6% de população com a escolaridade obrigatória (13,5% com cursos de nível superior), mas ainda assim superiores à média nacional.

Já no que respeita à população residente no concelho de Odivelas onde se situa a Escola D, de acordo com os Censos 2001 cerca de 48,2% da população residente possui um nível de instrução de 9 ou mais anos, sendo que apenas 12,6% da população possui habilitação superior. Estes números embora superiores à média nacional revelam um nível de instrução da população de Odivelas mais baixo do que o da população do concelho de Cascais.

A nível de freguesias destaca-se ainda alguma discrepância entre a população da Pontinha (Escola D) e a das restantes freguesias de Odivelas, uma vez que na primeira existe 41% de população com a escolaridade obrigatória de entre os quais 9,9% com cursos de nível superior, números muito aproximados da média nacional (INE, 2001).

Feita esta caracterização genérica do nível de instrução das populações residentes nas zonas das escolas onde decorreram os inquéritos torna-se pertinente fazer uma caracterização em particular de cada um dos grupos inquiridos. Note-se aqui que apesar de serem denominados “turma” os grupos não se trataram de turmas completas, uma vez que na maioria dos casos não foi possível obter o consentimento de todos os encarregados de educação para a aplicação do inquérito ao seu educando, pelo que se trabalhou com o grupo possível.

A turma de pré-escolar da Escola A trata-se de um grupo interessado, participativo e dinâmico formado por 4 rapazes e 5 raparigas, com idades entre os 4 e os 6 anos. Todos os alunos são de nacionalidade portuguesa, residindo no concelho de Cascais, maioritariamente na freguesia do Estoril.

De acordo com a Educadora trata-se de um grupo que integra crianças com diferentes níveis de autonomia, desenvolvimento da linguagem e capacidade de atenção/concentração, mas que no geral se mostra receptivo às diversas actividades que lhe são propostas. Em termos de preferências são crianças que mostram um grande interesse por livros e actividades relacionadas com a leitura. Adoram ouvir histórias, poesias e lengalengas. Aderem com

entusiasmo às actividades de expressão plástica, motora e dramática. É ainda de realçar neste campo o facto de serem crianças muito curiosas sobre as Ciências. No grupo entrevistado encontra-se uma criança integrada num programa educativo individual dadas as suas necessidades educativas especiais.

A turma do 1.º ano da Escola A trata-se de um grupo constituído por 15 crianças, 10 do sexo masculino e 5 do sexo feminino maioritariamente de 6 anos, que já frequentavam – à excepção de um – o ensino pré-escolar do Colégio. Trata-se por isso de um grupo com alunos bem integrados na escola, no qual já estão consolidadas relações sociais e de trabalho.

Todos os alunos são de nacionalidade portuguesa (residindo maioritariamente no concelho de Cascais) e pertencendo a famílias de um meio socioeconómico médio/alto. De acordo com a professora, o ambiente familiar é culturalmente favorável e as famílias são, em geral, empenhadas e apoiam bastante os alunos no processo de aprendizagem.

Trata-se de um grupo de alunos muito motivados para as aprendizagens e que revelam uma curiosidade natural face ao mundo que os rodeia, aderindo bem às tarefas propostas e empenhando-se na sua realização, mas evidenciando alguma fragilidade ao nível da autonomia.

A turma do 2.º ano da Escola A trata-se de um grupo constituído por 15 crianças entre os 7 e os 8 anos, sendo 7 do sexo masculino e 8 do sexo feminino, no qual apenas um aluno é proveniente de outra escola. Todos os alunos são de nacionalidade portuguesa à excepção de uma aluna de nacionalidade russa, mas que fala fluentemente a língua portuguesa.

Com excepção de duas alunas, todos moram com os pais e irmãos em agregados familiares clássicos, de nível socioeconómico médio/alto, o que se revela por exemplo no facto de todas as crianças se deslocarem para a escola acompanhados por um dos pais em viatura própria.

A turma do 3.º ano da Escola A trata-se de um grupo constituído por 11 crianças, sendo 4 do sexo masculino e 7 do sexo feminino. Todos os alunos são de nacionalidade portuguesa (residindo maioritariamente no concelho de Cascais), a maioria tem ainda 8 anos, existindo apenas uma aluna que já completou 9 anos.

De um modo geral os alunos pertencem a um nível socioeconómico médio/alto, sendo que 7 alunos se encontram inseridos no seu agregado familiar nuclear e os restantes em

famílias monoparentais ou adoptivas. São alunos com diversas ocupações de tempos livres que passam pela prática de actividades desportivas como futebol, natação, surf, ballet, ou por ir ao cinema e jogar *Playstation*.

A turma do 4.º ano da Escola A trata-se de um grupo constituído por 19 alunos entre os 9 e os 10 anos, sendo 8 do sexo masculino e 11 do sexo feminino. No grupo entrevistado encontra-se uma criança integrada num programa educativo individual dadas as suas necessidades educativas especiais. Todos os alunos são de nacionalidade portuguesa e pertencem a agregados familiares de nível socioeconómico médio/alto.

De acordo com a professora são alunos ainda com pouca autonomia e que não manifestaram no início do ano grande interesse pelas actividades escolares, com excepção da leitura, sendo o seu interesse direccionado para jogar futebol ou computador.

A turma do 5.º ano da Escola A trata-se de um grupo constituído por 16 alunos, sendo que 11 são raparigas e 5 são rapazes. A maioria dos alunos são de nacionalidade portuguesa (existe 1 aluno de nacionalidade espanhola que fala fluentemente a língua portuguesa) e as suas idades variam entre os 10 e os 11 anos (2 alunas com uma retenção anterior).

No que concerne a composição dos agregados familiares dos alunos é de destacar que a maioria dos alunos pertence a uma família com 4 ou mais elementos, 14 deles num agregado familiar clássico e 2 em famílias de recasamento, de nível socioeconómico médio/alto, residente maioritariamente no concelho de Cascais, freguesia do Estoril. Relativamente às habilitações literárias dos pais dos alunos verifica-se que grande parte dos encarregados de educação tem formação de nível superior (com excepção de um caso).

No que respeita à ocupação de tempos livres sobressai o facto da prática desportiva (como futebol, hóquei, natação, rugby ou ténis) ser o elemento que mais preenche os tempos livres dos alunos, seguido da música, dos escuteiros ou simplesmente brincar com amigos e familiares. A quase totalidade destes alunos aponta o Ensino Superior como meta de formação escolar, ambicionando transitar sempre de ano com bons resultados.

A turma do 6.º ano da Escola A trata-se de um grupo constituído por 22 alunos, sendo que 13 são raparigas e 9 rapazes. A maioria dos alunos são de nacionalidade portuguesa (existe um aluno de nacionalidade espanhola e uma aluna de nacionalidade israelita que falam fluentemente a língua portuguesa) e a idade dos alunos varia entre os 11 e os 12 anos (uma

aluna com uma retenção anterior). No grupo entrevistado encontram-se 2 alunos integrados num programa educativo individual dadas as suas necessidades educativas especiais.

No que concerne à composição dos agregados familiares dos alunos é de destacar que a maioria dos alunos pertence a uma família com 4 ou mais elementos, 19 deles num agregado familiar clássico de nível socioeconómico médio/alto, residente no concelho de Cascais. Relativamente às habilitações literárias dos pais dos alunos verifica-se que grande parte dos encarregados de educação tem formação de nível superior.

No que respeita à ocupação de tempos livres predomina a prática desportiva como o elemento que mais preenche os tempos livres dos alunos, seguido do recurso ao computador. A quase totalidade dos alunos aponta o Ensino Superior como meta de formação escolar, ambicionando não ter retenções ao longo do percurso escolar.

A turma do 7.º ano da Escola A trata-se de um grupo constituído por 21 alunos, sendo que 13 são raparigas e 8 rapazes. Todos os alunos são de nacionalidade portuguesa e a idade dos alunos varia entre os 12 e os 13 anos, apesar de não existirem alunos com retenções anteriores.

No que concerne a composição dos agregados familiares dos alunos é de destacar que a maioria dos alunos pertence a uma família com 3 ou 4 elementos, 18 deles num agregado familiar clássico de nível socioeconómico médio/alto, residente no concelho de Cascais. Relativamente às habilitações literárias dos pais dos alunos verifica-se que grande parte dos encarregados de educação tem formação de nível superior.

No que respeita à ocupação de tempos livres destaca-se a prática desportiva ser o elemento que mais preenche os tempos livres dos alunos (18 alunos), seguido de ver televisão e do recurso ao computador. A quase totalidade dos alunos (com uma excepção) aponta o Ensino Superior como meta de formação escolar.

A turma do 8.º ano da Escola A trata-se de um grupo constituído por 17 alunos, sendo que 9 são raparigas e 8 rapazes. Todos os alunos são de nacionalidade portuguesa (com excepção de uma aluna brasileira) e a idade dos alunos varia entre os 13 e os 14 anos (3 alunos com uma retenção anterior). No grupo entrevistado encontram-se 2 alunos integrados num programa educativo individual dadas as suas necessidades educativas especiais.

No que concerne a composição dos agregados familiares dos alunos a maioria dos alunos pertence a uma família com 4 elementos, 16 deles num agregado familiar clássico de nível socioeconómico médio/alto, residente maioritariamente no concelho de Cascais. Relativamente às habilitações literárias dos pais dos alunos verifica-se que as habilitações literárias dos encarregados de educação variam entre o ensino secundário e o ensino superior.

No que respeita à ocupação de tempos livres destaca-se a prática desportiva, seguida de jogar computador. A totalidade dos alunos desta turma aponta o Ensino Superior como meta de formação escolar.

A turma do 9.º ano da Escola A (currículo regular) trata-se de um grupo constituído por 8 alunos (5 raparigas e 3 rapazes), oscilando as idades dos alunos entre os 14 e os 15 anos, com excepção de um aluno que já completou 16 anos (2 alunos já tiveram uma retenção anterior). No grupo entrevistado encontram-se 2 alunos integrados num programa educativo individual dadas as suas necessidades educativas especiais.

No que concerne a composição dos agregados familiares dos alunos a maioria dos alunos pertence a uma família com 4 ou mais elementos, 6 deles num agregado familiar clássico e 3 em famílias de recasamento, de nível socioeconómico alto. Relativamente às habilitações literárias dos pais dos alunos verifica-se que estas são maioritariamente de nível superior.

No que respeita à ocupação de tempos livres por estes alunos destaca-se a prática desportiva, a música e a dança. As expectativas destes alunos passam principalmente por ser bom aluno e entrar no Quadro de Honra do colégio. A maioria dos alunos, com excepção de um, aponta o Ensino Superior como meta de formação escolar.

A turma do 9.º ano da Escola B (currículo regular) trata-se de um grupo constituído por 17 alunos, 9 rapazes e 8 raparigas, com idades compreendidas entre os 14 e os 16 anos. Destaca-se que 6 alunos já tiveram retenções ao longo do seu percurso escolar, existindo 5 alunos provenientes de Países estrangeiros (Roménia, Brasil e Guiné) de entre os quais apenas 1 não possui Português como língua materna. Quanto às habilitações literárias dos pais dos alunos verifica-se que estas apenas atingem o ensino secundário.

A turma do 9.º ano da Escola C (currículo alternativo) trata-se de um grupo constituído por 19 alunos, 12 rapazes e 7 raparigas, com idades compreendidas entre os 13 e os 17 anos,

sendo a média de idades 15 anos. Destaca-se que apenas 6 alunos não tiveram retenções ao longo do seu percurso escolar, encontrando-se 17 dos alunos já fora da escolaridade obrigatória. Existem ainda 2 alunas a frequentar aulas de Português Língua Não-Materna.

A maioria dos alunos reside com os pais e irmãos em zonas limítrofes da escola, Tires, Abóboda, S. Domingos de Rana e Cabeço de Mouro. As habilitações dos pais variam entre o 1.º ciclo e o ensino secundário e as suas ocupações vão desde empregados fabris ao ramo do comércio, sendo o nível socioeconómico destas famílias médio-baixo.

Os interesses dos alunos nos tempos livres recaem sobre ver televisão, estar no computador ou ouvir música. As expectativas escolares deste grupo centram-se principalmente em concluir o 12.º ano, desejando 5 alunos integrar o ensino superior.

A turma de CEF 3 certificador de 9.º ano - curso de higiene e segurança alimentar - da Escola D trata-se de um grupo constituído por 11 formandos, 4 rapazes e 7 raparigas, com idades compreendidas entre os 16 e os 23 anos. O seu nível socioeconómico é de classe média-baixa, sendo que mais de 80% dos formandos são dependentes dos pais ou outros ascendentes. A maioria dos formandos pensa prosseguir estudos na área da cozinha e/ou pastelaria, utilizando o curso como mais-valia no acesso ao ensino superior na área e uma pequena parte pensam vir a trabalhar na área logo após o fim do curso de formação.

A turma de EFA B3 certificador de 9.º ano - curso de higiene e segurança alimentar - da Escola D trata-se de um grupo constituído por 11 formandos, 2 rapazes e 9 raparigas, com idades compreendidas entre os 19 e os 54 anos. O seu nível socioeconómico é baixo, frequentemente com apenas um dos elementos do agregado familiar com situação profissional estável. A maioria dos formandos encontra-se em situação de desemprego em alguns casos de longa duração, sendo que os restantes se encontram reformados ou empregados temporariamente. Cerca de 90% dos formandos frequenta o curso apenas para obtenção do 9.º ano de escolaridade, pelo que não pensam prosseguir a carreira na área de pastelaria e/ou panificação.

Deve aqui destacar-se que os inquéritos, quer na forma de entrevista quer na forma de questionário, foram aplicados não à totalidade dos alunos que integram cada turma, mas sim a grupos de alunos cuja participação neste estudo foi autorizada pelas direcções das escolas onde o estudo decorreu.

## 2.7 Caracterização dos alunos envolvidos na intervenção

A intervenção realizada no âmbito deste estudo decorreu sobre 53 alunos do currículo regular pertencentes a um único dos estabelecimentos de ensino situado no concelho de Cascais - Colégio D. Luísa Sigea –, que integravam os grupos turma (inquiridos no levantamento) anteriormente caracterizados. Os alunos foram agrupados do seguinte modo:

- Grupo 6A – constituído por 8 alunos do 6.º ano de escolaridade agrupados em função das notas atribuídas na disciplina de ciências da natureza no período anterior, de modo a que a média em cada quadra fosse igual a 4 (cada quadra possuía um aluno de nível 3, dois de nível 4 e um de nível 5);
- Grupo 6B – constituído por 8 alunos do 6.º ano de escolaridade agrupados em quadras em função das notas atribuídas na disciplina de ciências da natureza no período anterior, de modo a que a média em cada quadra fosse igual a 4 (cada quadra possuía um aluno de nível 3, dois de nível 4 e um de nível 5);
- Grupo 7A – constituído por 8 alunos do 7.º ano de escolaridade agrupados em díades, sendo que a 6 desses alunos tinha sido atribuído nível 3 na disciplina de ciências físico-químicas no período anterior e aos restantes 2 nível 4 (média de 3,3);
- Grupo 7B – constituído por 7 alunos do 7.º ano de escolaridade agrupados em díades, sendo que a 5 desses alunos tinha sido atribuído nível 3 na disciplina de ciências físico-químicas no período anterior e aos restantes nível 4 (média de 3,3);
- Grupo 8 – constituído por 17 alunos do 8.º ano de escolaridade em trabalho individual, sendo que na disciplina de ciências físico-químicas no período anterior a nota média atribuída a este grupo havia sido 3,6;
- Grupo 9A – constituído por 3 alunos do 9.º ano de escolaridade em trabalho individual, sendo que na disciplina de ciências físico-químicas no período anterior a nota média atribuída aos elementos deste grupo havia sido 4;
- Grupo 9B – constituído por 2 alunos do 9.º ano de escolaridade em trabalho individual, sendo que na disciplina de ciências físico-químicas no período anterior a nota média atribuída aos elementos deste grupo havia sido 4.



## **3 Análise e discussão dos resultados**

### **3.1 Análise e discussão dos currículos da escolaridade básica**

#### **3.1.1 A Educação Ambiental no Ensino Pré-Escolar**

A educação pré-escolar destina-se a crianças com idades compreendidas entre os 3 anos e a entrada na escolaridade obrigatória e é actualmente de frequência facultativa.

De acordo com o artigo 2.º da Lei Quadro n.º 5/97, de 10 de Fevereiro, a educação pré-escolar é *“a primeira etapa (...) de educação ao longo da vida, sendo complementar da acção educativa da família, (...) favorecendo a formação e o desenvolvimento equilibrado da criança, tendo em vista a sua plena inserção na sociedade como ser autónomo, livre e solidário”*.

Para cumprir este princípio é objectivo da educação pré-escolar (art.º 10.º) entre outros: *“promover o desenvolvimento pessoal e social da criança com base em experiências de vida democrática numa perspectiva de educação para a cidadania”*. Deste modo, é desde cedo na educação pré-escolar salientada a importância da educação para a cidadania, que actualmente não pode ser dissociada da educação ambiental.

Neste nível de ensino não existe um currículo determinado pelo estado, competindo aos educadores a construção de um Projecto Curricular de Turma consistente com o Projecto Curricular de Escola e adequado à realidade do grupo de alunos com que trabalham.

### 3.1.2 A Educação Ambiental no 1.º Ciclo do Ensino Básico

O 1.º ciclo do ensino básico é obrigatório e tem a duração de 4 anos. A matriz curricular deste ciclo de estudos organiza-se em torno de áreas curriculares disciplinares de frequência obrigatória – língua portuguesa, matemática, estudo do meio, expressão e educação plástica, expressão e educação musical, expressão físico-motora – e de áreas curriculares não disciplinares – área de projecto, estudo acompanhado, formação cívica.

De entre as áreas curriculares citadas apenas as disciplinares possuem um currículo específico e de entre estes apenas a matriz curricular de estudo do meio menciona a educação ambiental, sendo destacado nos princípios para a gestão do currículo do 1.º ciclo que o estudo do meio deve proporcionar aos alunos oportunidades para desenvolverem saberes e competências que lhes permitam tomar decisões e agir de forma sensível aos assuntos ambientais tendo em conta um desenvolvimento sustentável, e ainda de desenvolverem competências e formas de estar próprias de uma cidadania activa.

O currículo de estudo do meio encontra-se organizado em torno de 6 blocos a ser abordados sob diferentes perspectivas nos diferentes anos de escolaridade, de entre os quais se destaca o bloco 3 *A descoberta do mundo ambiental* no qual é salientado que “*o professor deve fomentar nos alunos atitudes de respeito pela vida e pela natureza, assim como sensibilizá-los para aspectos estéticos do ambiente*” (Ministério da Educação, 2004, p.115) sem que no entanto este princípio seja concretizado em qualquer das abordagens propostas para os 4 anos de escolaridade.

Novamente no bloco 6 *À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade* é destacado que “*devem promover-se atitudes relacionadas com a conservação e melhoria do ambiente, o uso racional dos recursos naturais, assim como de uma participação esclarecida e activa na resolução de problemas ambientais.*” (Ministério da Educação, 2004, p.127), mas no caso deste bloco existe uma concretização na abordagem proposta para o 4.º ano de escolaridade em cuja matriz curricular surge: “*A qualidade do ar: reconhecer os efeitos da poluição atmosférica (efeito de estufa, a rarefacção do ozono, chuvas ácidas...) e reconhecer a importância das florestas para a qualidade do ar*” e “*Identificar alguns desequilíbrios ambientais provocados pela actividade humana: extinção de recursos e extinção de espécies animais e vegetais*” (Ministério da Educação, 2004, p.130-131).

Nesta perspectiva o estudo do meio deve contribuir para o desenvolvimento das seguintes competências específicas (Abrantes, 2001, p.83-84): reconhecimento da utilização dos recursos nas diversas actividades humanas e como os desequilíbrios podem levar ao seu esgotamento, à extinção de espécies e à destruição do ambiente; participação na discussão sobre a importância de procurar soluções individuais e colectivas visando a qualidade de vida; análise crítica de algumas manifestações de intervenção humana no meio, adoptando um comportamento de defesa e conservação do património cultural próximo e de recuperação do equilíbrio ecológico.

Há que não esquecer o papel desempenhado pelas áreas curriculares não disciplinares, uma vez que o Despacho n.º19308/2008 vem reforçar precisamente que ao longo do ensino básico, em área de projecto e em formação cívica devem ser desenvolvidas competências nos domínios da educação ambiental e da educação para a sustentabilidade.

### **3.1.3 A Educação Ambiental no 2.º Ciclo do Ensino Básico**

No 2.º ciclo, com duração de 2 anos, o ensino está organizado em torno de 9 áreas curriculares disciplinares de frequência obrigatória – língua portuguesa, língua estrangeira, história e geografia de Portugal, matemática, ciências da natureza, educação física, educação visual e tecnológica, educação musical – e de 3 áreas curriculares não disciplinares – área de projecto, estudo acompanhado, formação cívica .

À semelhança do que ocorre no 1.º ciclo apenas as áreas curriculares disciplinares possuem um currículo próprio e de entre estes apenas a matriz curricular de ciências da natureza menciona a educação ambiental. Assim, quando no 5.º ano é abordado o tema *Importância do ar para os seres vivos*, surge o conteúdo *Factores que afectam a qualidade do ar* para o qual se sugere que o aluno pesquise a relação entre o grau de poluição atmosférica e o aparecimento de líquenes e/ou seja organizado, a nível de turma, um painel com documentação diversa sobre casos de poluição e posterior debate para apresentação de soluções. Já no 6.º ano é abordado o tema *Higiene e problemas sociais*, surge o conteúdo *A poluição* para o qual se sugere que seja salientado que cada indivíduo seja um agente poluidor nas suas actividades quotidianas, sendo também salientadas formas de melhorar o comportamento tendo em vista o possível esgotamento dos recursos da Terra.

Neste contexto as ciências da natureza devem contribuir para o desenvolvimento das seguintes competências específicas (Abrantes, 2001, p.142): *compreensão de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade da água, do solo e do ar, com implicações para a vida das pessoas; discussão da necessidade de utilização dos recursos hídricos e geológicos de uma forma sustentada; identificação de medidas a tomar para a exploração sustentável de recursos; planificação e implementação de acções visando a protecção do ambiente, a preservação do património e o equilíbrio entre a natureza e a sociedade.*

Também no 2.º ciclo há que ter em conta em área de projecto e em formação cívica devem ser desenvolvidas competências nos domínios da educação ambiental e da educação para a sustentabilidade (Despacho n.º19308/2008).

### **3.1.4 A Educação Ambiental no 3.º Ciclo do Ensino Básico**

No 3.º ciclo, com duração de 3 anos, o ensino está organizado em torno de 11 áreas curriculares disciplinares de frequência obrigatória – língua portuguesa, língua estrangeira, história, geografia, matemática, ciências físicas e naturais, educação física, educação visual, educação artística, educação tecnológica e introdução às tecnologias de informação e comunicação – e de 3 áreas curriculares não disciplinares – área de projecto, estudo acompanhado e formação cívica.

A análise dos currículos das áreas disciplinares curriculares mostra que a educação ambiental é mencionada na matriz curricular das ciências físicas e naturais e da geografia. De entre estas a abordagem específica aos temas do aumento do efeito de estufa, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos fica-se pelos 7.º e 8.º anos de ciências físico-químicas, 8.º ano de ciências naturais e 9.º ano de geografia<sup>1</sup>.

Partindo de uma visão abrangente, os 4 temas em torno dos quais se dá o ensino das ciências físicas e naturais no ensino básico – *Terra no espaço; Terra em Transformação;*

---

<sup>1</sup> Os temas estudados nestas disciplinas não têm obrigatoriamente que estar associados a um dado ano de escolaridade, sendo móveis dentro do 3.º ciclo de acordo com o Projecto Curricular de Turma e de Escola. No entanto optou-se aqui por associar cada tema ao ano de escolaridade no qual este é habitualmente trabalhado.

*Sustentabilidade na Terra; Viver Melhor na Terra* – relacionam-se entre si de acordo com o esquema organizacional visível na figura 1.

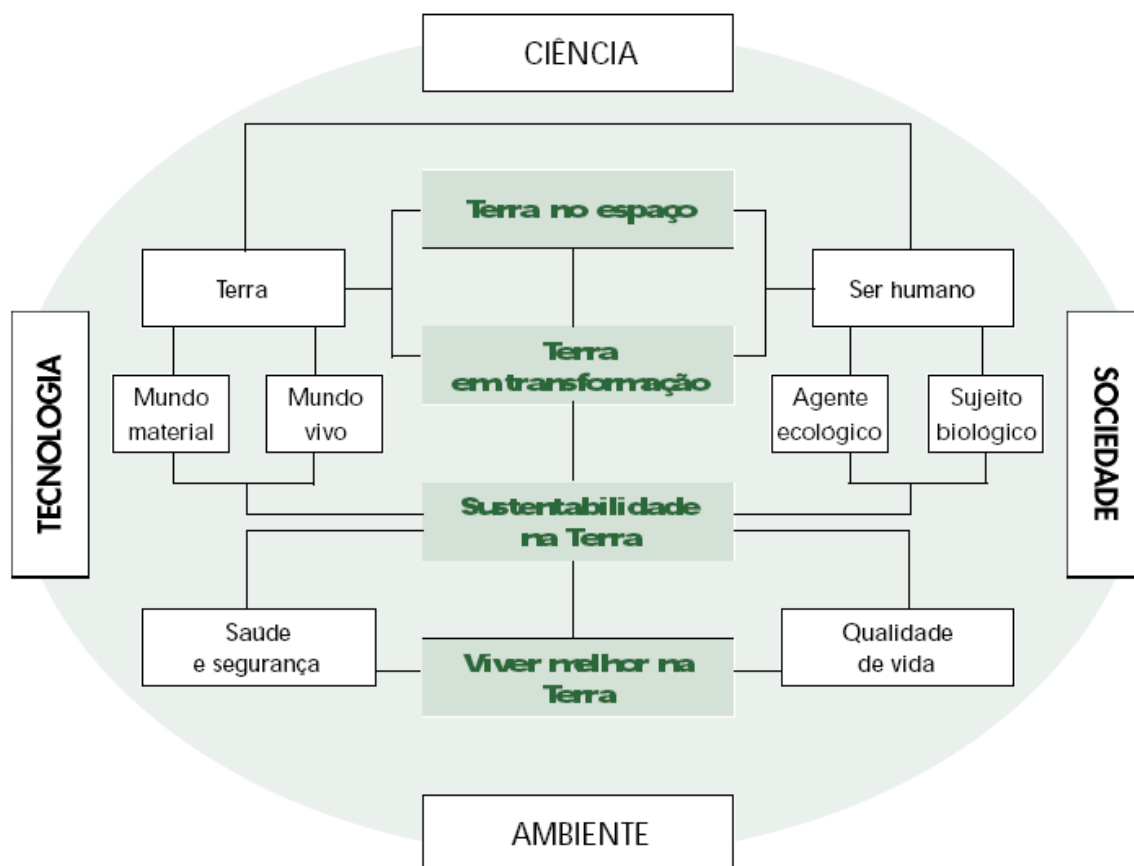


Figura 1 - Esquema dos 4 temas organizadores em torno dos quais se dá o ensino das ciências físicas e naturais no ensino básico. Figura extraída de Abrantes, P. (2001).

Deste esquema destaca-se o facto de qualquer dos temas envolver as componentes científica, tecnológica, social e ambiental, bem como a articulação dos temas. Com a sequência sugerida pretende-se que, após terem compreendido conceitos relacionados com a estrutura e funcionamento do sistema Terra, os alunos sejam capazes de os aplicar em situações que contemplem a intervenção humana na Terra e a resolução de problemas daí resultantes, visando a sustentabilidade na Terra.

Um olhar sobre o tema *Terra em Transformação*, mostra que este se encontra enquadrado no esquema organizador apresentado na figura 2.

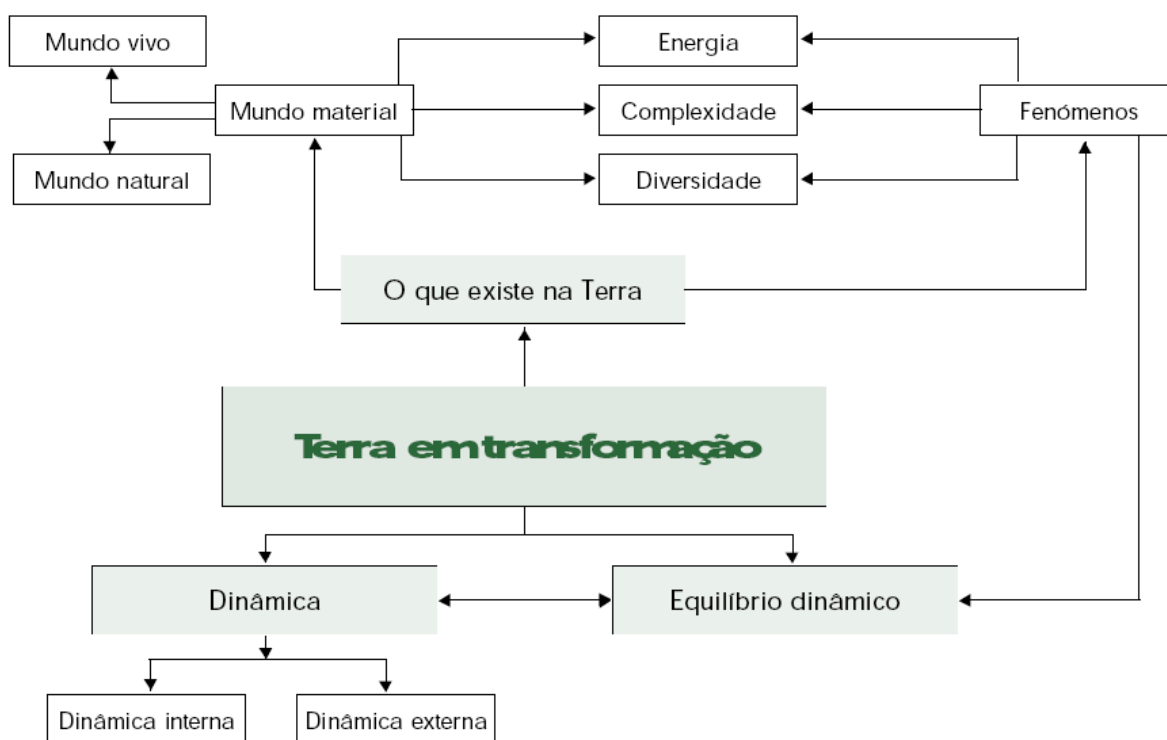


Figura 2 - Esquema organizador do tema *Terra em Transformação*. Figura extraída de Abrantes, P. (2001).

Neste contexto, de acordo com as orientações curriculares das ciências físicas e naturais, cabe às ciências físico-químicas (7.º ano) proporcionar aos alunos as seguintes actividades educativas: analisar extractos de programas televisivos ou de jornais, participar em grupos de discussão na *internet*, considerando aspectos como o consumo de combustíveis fósseis, a previsão de gastos na sua extracção e o esgotamento das reservas existentes e ainda discutir alternativas. Deste modo espera-se que os alunos adquiram a seguinte competência: compreensão das transformações que contribuem para a dinâmica da Terra e das suas consequências a nível ambiental e social.

Uma análise do tema *Sustentabilidade na Terra*, mostra que a sua exploração se desenvolve de acordo com o esquema organizador apresentado na figura 3.

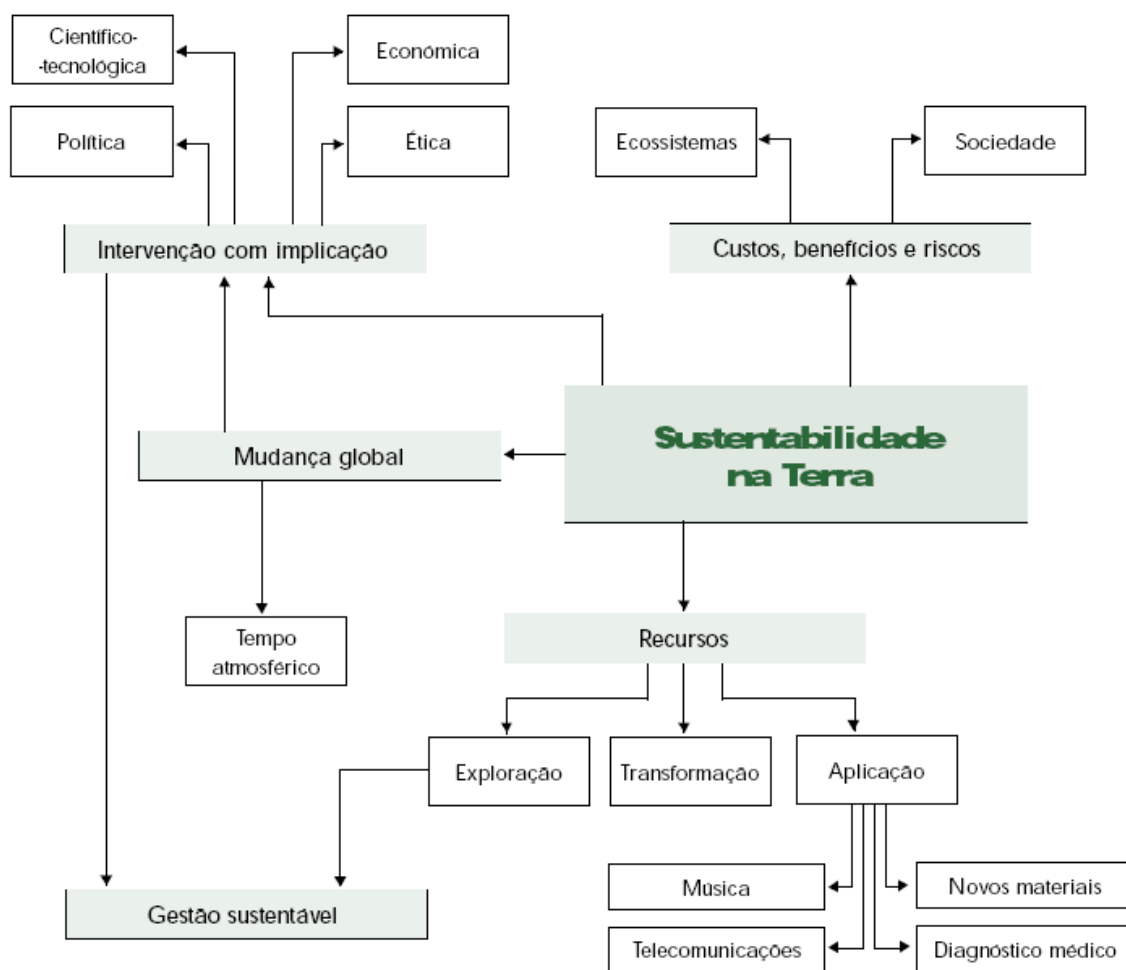


Figura 3 - Enquadramento do Tema *Sustentabilidade na Terra*. Figura extraída de Abrantes, P. (2001).

A *Sustentabilidade na Terra* assume-se pois como um tema estruturante indo de encontro à importância de que se reveste este assunto na sociedade actual: o desenvolvimento sustentável. Dentro deste tema, a abordagem do subtema *Mudança Global*, que surge na figura 3 representado como uma “intervenção com implicação”, contempla o conteúdo programático *influência da actividade humana na atmosfera terrestre e no clima*.

No que respeita a este conteúdo programático as orientações curriculares sugerem que a disciplina de ciências físico-químicas estude este tópico, tendo em conta o seu carácter interdisciplinar, em coordenação com as ciências naturais e a geografia. Neste âmbito é sugerida a realização de projectos centrados na identificação de poluentes atmosféricos, as suas causas e consequências, nomeadamente explicando a redução do ozono na estratosfera e

discutindo o impacto dessa redução na vida, salientando a importância de se acabar com a emissão de determinados gases, tendo em vista a protecção da vida na Terra (ex. óxidos azotados e clorofluorcarbonetos).

Ainda no tema Sustentabilidade da Terra, a abordagem do subtema *Gestão Sustentável dos Recursos* contempla o conteúdo programático *Recursos naturais – utilização e consequências*. Neste caso é sugerido que a abordagem desta temática tenha como linhas orientadoras 3 grandes questões: *Quais são as consequências para a Terra da utilização desregrada dos recursos naturais? Quais são as consequências das aplicações científicas e tecnológicas para a Terra? e Como poderemos contribuir para a sustentabilidade da Terra?*. É ainda salientada a importância do trabalho ser desenvolvido em articulação nas disciplinas de ciências naturais e de ciências físico-químicas ou abordado de forma transdisciplinar nomeadamente na área de projecto.

No que respeita a este conteúdo programático as orientações curriculares recomendam o estudo do consumo de combustíveis fósseis, dando especial ênfase à velocidade e ao modo de consumo comparativamente com o modo e tempo de formação, bem como a consideração da produção de resíduos e lixos que resultam da utilização dos recursos naturais.

Todas as experiências de aprendizagem anteriormente descritas visam o desenvolvimento das seguintes competências específicas (Abrantes, 2001, p.140): *reconhecimento que a intervenção humana na Terra afecta os indivíduos, a sociedade e o ambiente e que coloca questões de natureza social e ética; compreensão das consequências que a utilização dos recursos existentes na Terra tem para os indivíduos, a sociedade e o ambiente; compreensão da importância do conhecimento científico e tecnológico na explicação e resolução de situações que contribuam para a sustentabilidade da vida na Terra*.

Quanto à disciplina de geografia, o seu ensino organiza-se em torno de 6 programáticos – *A Terra: estudos e representações; Meio Natural; População e Povoamento; Actividades Económicas; Contrastes de Desenvolvimento; Ambiente e Sociedade* – que se relacionam entre si de acordo com o esquema organizacional visível na figura 4.



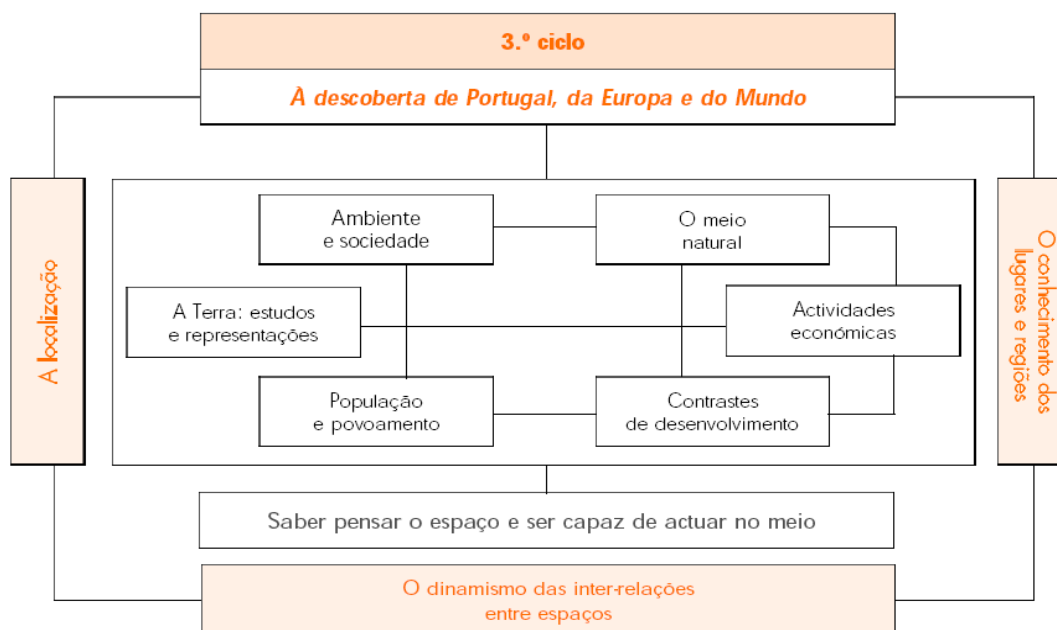


Figura 4 - Enquadramento do Tema *A descoberta de Portugal, da Europa e do Mundo*. Figura extraída de Abrantes, P. (2001).

De entre os temas anteriores apenas o tema *Ambiente e Sociedade* foca explicitamente o desenvolvimento sustentável, quando aborda os subtemas: *alterações do ambiente global e grandes desafios ambientais*. Neste contexto são sugeridas diversas experiências educativas (Câmara, s. d., p. 27), que passam por trabalhar questões sobre o impacte da actividade humana nas diferentes regiões do mundo, como por exemplo “*Quais os grandes problemas ambientais da actualidade?*”, “*Como conciliar o desenvolvimento com o equilíbrio ambiental?*” e “*Que medidas se podem tomar de modo a contribuir para o desenvolvimento sustentável?*”. É ainda sugerida a análise de textos escritos, dados estatísticos, fotografias e videogramas de modo a expressar opiniões fundamentadas nomeadamente sobre vantagens da cooperação internacional na responsabilização dos diferentes governos na gestão e na preservação do ambiente. Finalmente é recomendada a realização de simulações e jogos, sobre o impacte ambiental da actividade humana, para evidenciar a crescente necessidade de desenvolver esforços comuns na preservação e na gestão do ambiente.

Através destas experiências de aprendizagem pretende-se que os alunos se apropriem de um conjunto de competências de entre as quais se destaca a consciencialização dos problemas provocados pela intervenção do Homem no ambiente e a predisposição favorável para a sua conservação e defesa, assim como a participação em acções que conduzam a um desenvolvimento sustentável.

No 3.º ciclo, à semelhança do que sucedia nos anteriores tanto na área não disciplinar de área de projecto como na de formação cívica devem ser desenvolvidas competências nos domínios da educação ambiental e da educação para a sustentabilidade (Despacho n.º19308/2008).

### **3.1.5 A Educação Ambiental em Currículos alternativos**

A Lei de Bases do Sistema Educativo enuncia entre os objectivos a prosseguir pelo ensino básico a garantia de uma formação geral comum a todos os cidadãos que inter-relacione o saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano. Mais tarde o Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro, e o Decreto-Lei n.º 209/2002, de 17 de Outubro, relativos à reorganização curricular do ensino básico, sublinham a necessidade de se implementarem percursos curriculares diversificados que tenham em consideração as necessidades dos alunos, de forma a assegurar o cumprimento da escolaridade obrigatória e combater a exclusão.

Ainda de acordo com o disposto no referido normativo, compete às escolas, no desenvolvimento da sua autonomia e de acordo com o respectivo projecto educativo, conceber, propor e gerir outras medidas específicas de diversificação da oferta curricular, nomeadamente direccionadas a alunos que, encontrando-se dentro da escolaridade obrigatória, apresentem insucesso escolar repetido ou risco de abandono precoce.

Neste sentido, o Despacho Normativo n.º 1/2006, de 6 de Janeiro, estabelece que cabe a escolas do ensino público ou do ensino particular e cooperativo com autonomia ou paralelismo pedagógico, em parceria com outras entidades públicas ou privadas que assegurem componentes de formação artística e tecnológica ou vocacional e profissional, organizar percursos curriculares alternativos.

As turmas com percursos curriculares alternativos destinam-se a grupos específicos de alunos até aos 15 anos de idade, inclusive, que se apresentem em qualquer das seguintes situações: i) ocorrência de insucesso escolar repetido; ii) existência de problemas de integração na comunidade escolar; iii) ameaça de risco de marginalização, de exclusão social ou abandono escolar; iv) registo de dificuldades condicionantes da aprendizagem, nomeadamente forte desmotivação ou elevado índice de abstenção.

O percurso curricular alternativo é concebido com base na caracterização do grupo de alunos que o vai frequentar, no diagnóstico das competências essenciais a desenvolver para o cumprimento do ciclo de escolaridade do ensino básico e nas habilitações de ingresso. No entanto a estrutura curricular de cada ciclo deve ter como referência os planos curriculares constantes do Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 209/2002, de 17 de Outubro, acrescida de uma formação artística, vocacional, pré-profissional ou profissional que permita uma abordagem no domínio das artes e ofícios, das técnicas ou das tecnologias em geral. Para além disso a matriz curricular apresentada por ciclo de ensino deve assegurar a aquisição de competências essenciais definidas para o ciclo de ensino a que se reporta o percurso alternativo, nomeadamente em Língua Portuguesa e Matemática, permitindo a permeabilidade entre percursos e a consequente transição para outras modalidades de formação, bem como a continuidade de estudos.

Assim, de acordo com a respectiva legislação o percurso curricular alternativo, embora através de experiências educativas diversas, deve assegurar a aquisição das competências essenciais definidas, expostas acima aquando da análise do currículo regular, para o ciclo de ensino a que se reporta.

### **3.1.6 A Educação Ambiental nos Cursos de Educação e Formação**

Os Cursos de Educação e Formação [CEF] regulamentados pelo Despacho Conjunto n.º 453/2004, de 27 de Julho, objecto da Rectificação n.º 1673/2004, de 7 de Setembro, constituem uma resposta formativa alternativa ao ensino regular que visa permitir a conclusão da escolaridade obrigatória, através de um percurso flexível e direccionado para a aquisição de competências profissionais, para alunos com idade igual ou superior a 15 anos.

Os CEF são percursos formativos organizados numa sequência de etapas de formação (do tipo 1 ao tipo 7), consoante as habilitações de acesso e a duração das formações. Os percursos de formação do tipo 1, 2 e 3, com percursos de 1 ou 2 anos consoante a habilitação anterior do aluno, conferem certificação escolar com equivalência no ensino básico, enquanto os percursos de formação do tipo 5, 6 e 7, com percursos de 1 ou 2 anos consoante a habilitação anterior do aluno, conferem certificação escolar equivalente ao secundário (quadro 1).

	Habilitações de acesso	Duração	Certificação
Tipo 1	Inferiores ao 6.º ano de escolaridade, com duas ou mais retenções	2 anos	6.º ano de escolaridade Qualificação de nível 1
Tipo 2	Com o 6.º ano de escolaridade, 7.º ou frequência do 8.º ano. Com capitalizações de 1/3 da totalidade das unidades que constituem o plano curricular do 3.º ciclo do ensino básico recorrente	2 anos	9.º ano de escolaridade Qualificação de nível 2
Tipo 3	Com o 8.º ano de escolaridade ou frequência, sem aprovação, do 9.º ano de escolaridade. Com capitalizações de 2/3 da totalidade das unidades que constituem o plano curricular do 3.º ciclo do ensino básico recorrente	1 ano	9.º ano de escolaridade Qualificação de nível 2
Tipo 4	Titulares do 9.º ano de escolaridade, ou com frequência do nível secundário com uma ou mais retenções, sem o concluir	1 ano	Certificado de competências escolares Qualificação de nível 2
Curso de Formação Complementar	Titulares de um curso de tipo 2 ou 3 ou de um curso de qualificação inicial de nível 2 e o 9.º ano de escolaridade, que pretendam prosseguir a sua formação	1 ano	Certificado de competências escolares
Tipo 5	Com o 10.º ano de um curso do ensino secundário ou equivalente, ou frequência do 11.º ano, sem aproveitamento, ou titular de percurso tipo 4, ou 10.º ano profissionalizante, ou curso de qualificação inicial de nível 2 com curso de formação complementar	2 anos	Ensino Secundário (12.º ano) Qualificação de nível 3
Tipo 6	Com o 11.º ano de um curso do ensino secundário ou equivalente ou frequência do 12.º ano sem aproveitamento	1 ano	Ensino Secundário (12.º ano) Qualificação de nível 3
Tipo 7	Titular do 12.º ano de um curso científico-humanístico ou equivalente do nível secundário de educação que pertença à mesma ou a área de formação afim	1 ano	Qualificação de nível 3

Quadro 1 - Características dos Cursos de Educação e Formação

A análise do quadro 1 permite concluir para obter certificação de equivalência ao 9.º ano do ensino básico, os alunos com habilitações escolares inferiores ao 9.º ano devem concluir um CEF de nível 2 ou de nível 3, sendo que a conclusão deste curso confere também qualificação profissional de nível 2 e permite o ingresso num dos cursos do nível secundário da modalidade geral de educação desde que o aluno realize exames nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

Independentemente da sua tipologia todos os CEF integram 4 componentes de formação: sociocultural; científica; tecnológica e prática. No caso dos cursos do tipo 1, 2 e 3, a sua matriz curricular é a seguinte:

Componentes de Formação	Áreas de Competência	Domínios de Formação
Sociocultural	Línguas, Cultura e Comunicação	Língua Portuguesa
		Língua Estrangeira
		Tecnologias de Informação e Comunicação
	Cidadania e Sociedade	Cidadania e Mundo Actual
		Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho
		Educação Física
Científica	Ciências Aplicadas	Matemática Aplicada
		Disciplina Específica definida em função da área de formação
Tecnológica	Tecnologias Específicas	Unidades do Itinerário de Qualificação
Prática	Estágio em Contexto de Trabalho	

Quadro 2 - Matriz curricular dos Cursos de Educação e Formação

De entre as áreas de competência constantes do quadro 2, apenas a *Cidadania e Sociedade*, particularmente no domínio de formação *Cidadania e Mundo Actual*, abrange a educação ambiental no seu programa. O programa de *Cidadania e Mundo Actual* organiza-se em 34 módulos cujas temáticas foram agrupadas segundo 4 dimensões: Empregabilidade; Política e Jurídica; Social e Cultural; Económica e Ambiental. Esta última dimensão, nomeadamente através dos módulos *Ambiente e Desenvolvimento I: Problemas Globais, Soluções Locais e Prevenção* e *Riscos: Desastres e Catástrofes Ambientais*, dá destaque aos grandes problemas económicos e ambientais do nosso tempo, às relações do indivíduo com o ambiente, bem como ao reconhecimento da importância do desenvolvimento sustentável.

No que respeita às competências gerais a desenvolver, a seguir enunciam-se as que se relacionam estreitamente com a educação ambiental: desenvolver a capacidade de análise crítica de realidades políticas, económicas, sociais, culturais e ambientais diversas; estar consciente dos desafios do desenvolvimento sustentável nas sociedades contemporâneas.

### 3.1.7 A Educação Ambiental nos Cursos de Educação e Formação de Adultos

Os Cursos de Educação e Formação de Adultos [EFA] oferecem uma segunda oportunidade a adultos (maiores de 18 anos para cursos de nível básico e maiores de 23 anos para cursos de

nível secundário) que abandonaram a escola ou que não a frequentaram enquanto jovens e aos que procuram a escola numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida. Estes cursos desenvolvem-se segundo percursos apenas de certificação de habilitação escolar, apenas de qualificação profissional ou de dupla certificação de habilitação escolar e qualificação profissional, pelo que permitem completar o 4.º, 6.º, 9.º ou 12.º ano de escolaridade e/ou obter uma qualificação profissional de nível 1, 2, ou 3. No que respeita a cursos EFA Escolar de Nível Básico, de acordo como o Despacho Conjunto n.º 1083/2000, DR 268, SÉRIE II, de 20 de Novembro, estes compreendem uma formação de base que integra, de forma articulada, 4 áreas de competências-chave: Cidadania e Empregabilidade; Linguagem e Comunicação; Matemática para a Vida; Tecnologias de Informação e Comunicação.

De entre as áreas de competência-chave anteriormente elencadas, apenas a Cidadania e Empregabilidade abrange a educação ambiental no seu programa, aquando da abordagem da unidade de competência Ambiente e Saúde, para a qual são especificadas, entre outras, as seguintes competências de relacionamento interpessoal: conhecer os principais problemas ambientais (na equivalência a 1.º ciclo); assumir responsabilidade pessoal e social na preservação do ambiente (na equivalência a 2.º ciclo); relacionar o meio ambiente e o desenvolvimento socioeconómico (na equivalência a 3.º ciclo).

## **3.2 Análise e discussão do conteúdo dos manuais escolares**

Apresentam-se em seguida os resultados da análise documental ao conteúdo dos diversos manuais escolares examinados, por ciclo de escolaridade e por disciplina. Nas tabelas são apresentadas para cada um dos manuais escolares:

i) a identificação, que consiste no ano de escolaridade a que se destina, na editora que o publicou, no seu título e no seu *International Standard Book Number* [ISBN];

ii) uma análise quantitativa que consiste na razão entre o número de páginas dedicadas especificamente à abordagem do aumento do efeito de estufa, da destruição da camada de ozono e ao esgotamento dos recursos naturais e o número total de páginas do manual (apresentado também percentualmente, com uma casa decimal);

iii) uma análise qualitativa da extensão (alusão a quantos dos 10 termos considerados fundamentais, de acordo com a descrição da metodologia), do detalhe (menção *Bom*, *Suficiente* ou *Insuficiente*, de acordo com a descrição da metodologia) e da correcção científica dessa mesma abordagem (menção *Com incorrecções* ou *Sem incorrecções*).

Tabela 1- Matriz curricular dos Cursos de Educação e Formação

Identificação			Análise Quantitativa		Análise Qualitativa				
Ano	Editora	Título (ISBN)	Razão	%	Extensão (n.º termos)	Detalhe			Correcção científica
						X	Y	Z	
4.º	Areal	Estudo do Meio 4 (972-627-856-2)	3/144	2,1	6	I	S	S	Com incorrecções
	Gailivro	Eu e a Mariana (989-557-279-4)	1/144	0,7	2	I	-	-	Com incorrecções
	Gailivro	Estudo do meio do João (972-8723-03-2)	3/144	2,1	5	S	S	I	Sem incorrecções
	Nova Gaia	Aprender a descobrir 4 (972-712-252-3)	2/160	1,3	4	I	S	I	Com incorrecções
	Porto	Aventura no Meio (972-0-12184-x)	1/144	0,7	2	I	I	-	Sem incorrecções
	Porto	Caminhos 4 (972-0-12018-5)	2/144	1,4	3	I	-	I	Com incorrecções
	Santillana	Giroflé 4º ano (972-761-588-0)	4/160	2,5	7	I	S	S	Com incorrecções
	Texto	Júnior (972 -47-2971-0)	1/144	0,7	2	I	I	-	Com incorrecções
	Texto	Amiguinhos (978-972-47-2976-3)	2/144	1,4	5	I	I	-	Com incorrecções

Nota: X= Aumento do efeito de estufa; Y = Destruição da camada de ozono; Z = Esgotamento de recursos;

B = Bom; S = Suficiente; I = Insuficiente.

Numa apreciação global do conteúdo dos diversos manuais de estudo do meio para o 1.º ciclo (tabela 1) pode ser afirmado que estes dedicam em média apenas 1,4% das suas páginas à abordagem do efeito de estufa e seu aumento, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais. Quanto à extensão desta mesma abordagem pode dizer-se que também em média são utilizados apenas 4 dos 10 termos considerados fundamentais para a explicação destes mesmos assuntos. Igualmente o detalhe, ainda que tendo em conta a faixa

etária, é genericamente insuficiente no que respeita à abordagem do efeito de estufa e seu aumento e do esgotamento de recursos naturais, sendo suficiente aquando da abordagem da destruição da camada de ozono. O ponto mais fraco dos manuais analisados é sem dúvida a correcção científica uma vez que apenas 2 dos 9 manuais não possuíam incorrecções a este nível.

As incorrecções do ponto de vista científico encontradas nos manuais escolares de Estudo do Meio destinados ao 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo prendem-se principalmente com a deficiente explicação do efeito de estufa natural e a sua demarcação do aumento do efeito de estufa, como se pode ver em seguida:

*O efeito de estufa consiste no aquecimento anormal do planeta nas últimas décadas (...) (Mota, 2006, p. 136).*

*[o efeito de estufa ] É o aquecimento anormal do nosso planeta, provocado pelo excesso de dióxido de carbono produzido pelas combustões (...). (Rocha et al, 2006, p. 136).*

*Alguns destes produtos que poluem o ar contribuem para o aumento da temperatura da atmosfera criando o efeito de estufa; (...) (Rodrigues et al, 2006, p. 112).*

A maioria dos manuais apresenta o efeito de estufa como nocivo na medida em que responsável pelo aumento da temperatura do planeta e criado pelos gases poluentes emitidos pelo Homem. Assim, não é transmitida aos alunos a importância do efeito de estufa natural, sem o qual a temperatura da Terra rondaria os -15°C impedindo a existência da vida como a conhecemos, nem salientado que o risco se encontra no aumento desse mesmo efeito de estufa, esse sim causado pela emissão de gases poluentes provenientes em grande medida da actividade humana.

*A destruição das florestas, a queima de combustíveis (...) e a produção de gases tóxicos são as principais causas do aquecimento da atmosfera terrestre (efeito de estufa). (Ferreira & Dinis, 2006, p. 138).*

*Os gases que se acumulam na atmosfera formam uma camada que envolve a Terra. Esta camada funciona como uma estufa, provocando o aquecimento da*



*atmosfera, o que pode originar alterações graves no equilíbrio do ambiente.*  
(Leite & Pereira, 2004, p. 145).

Foram ainda encontradas afirmações que contêm mais do que uma incorrecção, nomeadamente:

*Na atmosfera, os gases produzidos pela poluição do ar retêm o calor reflectido pela Terra como se fosse uma estufa provocando o aquecimento global.*  
(Gonçalves et al, 2006, p. 144).

*Os incêndios e os fumos (gases) que são lançados para a atmosfera poluem o ar e aumentam a temperatura. Os incêndios destroem a qualidade do ar, do solo e da água e a vida dos animais e das plantas. É por tudo isso que ouvimos falar das chuvas ácidas, do aquecimento do planeta e da destruição da camada de ozono que protege a atmosfera.* (Silva & Monteiro, 2006, p. 89).

Na primeira afirmação são referidos os gases produzidos pela poluição do ar criando a ideia de que o ar ao ser poluído produz ele próprio gases, assim como é novamente mencionado que a retenção do calor leva ao aquecimento global, não referindo a importância do efeito de estufa natural. Quanto à segunda afirmação, apresenta-se confusa e susceptível de criar dúvidas delicadas nos alunos tais como: Os incêndios aumentam a temperatura do ar só em seu redor? Os incêndios destroem a qualidade da água? Os incêndios e os fumos destroem a camada de ozono?

Numa apreciação global do conteúdo dos diversos manuais de ciências da natureza para o 2.º ciclo (tabela 2) pode ser atestado que estes dedicam em média menos de 1% das suas páginas à abordagem do efeito de estufa e seu aumento, da camada de ozono e sua destruição e do esgotamento de recursos naturais. Quanto à extensão desta mesma abordagem pode dizer-se que em média são utilizados apenas 4 dos 10 termos considerados fundamentais para a explicação destes mesmos assuntos. Também o detalhe é genericamente insuficiente no que respeita à abordagem do aumento do efeito de estufa e da destruição da camada de ozono, enquanto o esgotamento de recursos naturais, na maior parte dos casos nem sequer é abordado.

Tabela 2 - Análise dos manuais escolares do 2º Ciclo – Ciências da Natureza.

Identificação			Análise Quantitativa		Análise Qualitativa				
Ano	Editora	Título (ISBN)	Razão	%	Extensão (n.º termos)	Detalhe			Correcção científica
						X	Y	Z	
5.º	Areal	Ciências da Natureza 5 (972-627-712-4)	3/256	1,2	7	S	S	-	Sem incorrecções
	Asa	Aqui, Vida! 5.º (972-41-3827-5)	1/320	0,3	3	-	S	-	Sem incorrecções
	Lisboa	Vida na Terra 5 (972-680-448-5)	1/288	0,4	3	-	S	-	Sem incorrecções
	Porto	Magia da Terra 5 (978-972-0-20661-9)	4/240	1,7	5	S	S	-	Com incorrecções
	Porto	BioTerra 5 (972-0-20671-3)	3/240	1,3	4	S	-	-	Sem incorrecções
	Santillana	Terra Viva 5 (972-761-421-3)	3/224	1,3	6	I	S	-	Com incorrecções
	Texto	Ciências 5 (978-972-47-2438-6)	4/216	1,9	8	B	B	-	Sem incorrecções
	Texto	O Mistério da Vida 5 (972-47-2435-2)	3/240	1,3	6	S	S	-	Com incorrecções
6.º	Areal	Ciências da Natureza 6 (972-627-779-5)	1/256	0,4	1	-	-	I	Sem incorrecções
	Porto	Nós e a Vida (972-0-20666-7)	1/256	0,4	1	-	I	-	Sem incorrecções
	Porto	BioTerra (972-0-20672-1)	0/250	0,0	-	-	-	-	-
	Santillana	Terra Viva 6 (972-761-488-4)	3/224	1,3	5	S	S	I	Sem incorrecções
	Texto	Ciências (972-47-2743-2)	1/240	0,4	3	S	I	-	Sem incorrecções
	Texto	O Mistério da Vida (972-47-2740-8)	3/232	1,3	4	-	I	S	Sem incorrecções

Nota: X= Aumento do efeito de estufa; Y = Destruição da camada de ozono; Z = Esgotamento de recursos;

B = Bom; S = Suficiente; I = Insuficiente.

O facto dos assuntos em estudo serem abordados muito superficialmente nos manuais escolares destinados ao 2.º ciclo, contribuiu para que apenas fossem detectados erros em 2 dos manuais analisados:

*O aumento da concentração de dióxido de carbono no ar provoca o efeito de estufa, estando, desta forma, na origem do aquecimento global do planeta. (Domingues & Sobral, 2005, p. 203).*

*As radiações solares, juntamente com o aquecimento produzido na Terra e não libertado devido aos gases de estufa, fazem com que a Terra aqueça demasiado. (Peralta et al, 2002, p. 194).*

*(...) pode aumentar o efeito de estufa, pois impede a saída do calor do sol para o espaço. (Caldas & Pestana, 2004, p. 182).*

No caso desta última frase acresce que esta é acompanhada de uma ilustração que representa precisamente a radiação proveniente do Sol a ser aprisionada junto à Terra antes sequer de nela incidir.

Note-se que novamente neste ciclo de escolaridade os erros se prendem genericamente com a explicação do efeito de estufa natural e da sua importância, uma vez que este é apresentado como nocivo e consequência da actividade do Homem.

Uma apreciação global do conteúdo dos diversos manuais de ciências naturais para o 8.º ano (tabela 3) mostra que a abordagem do efeito de estufa e seu aumento, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais nestes instrumentos de apoio ao ensino é já mais extensa (3% a 11% das páginas do manual) e detalhada (5 a 10 termos), sendo que a maioria dos manuais apresenta uma informação cientificamente correcta.

Tabela 3 - Análise dos manuais escolares do 8.º ano – Ciências Naturais.

Identificação			Análise Quantitativa		Análise Qualitativa				
Ano	Editora	Título (ISBN)	Razão	%	Extensão (n.º termos)	Detalhe			Correcção científica
						X	Y	Z	
8.º	Areal	Novo Descobrir a Terra (978-972-627-949-5)	11/224	4,9	8	B	B	B	Sem incorrecções
	Lisboa	Geovida (978-972-680-679-0)	8/224	3,6	8	B	B	B	Sem incorrecções
	Porto	Planeta Vivo 8 (978-972-0-32932-5)	16/160	10,0	6	B	B	B	Sem incorrecções
	Porto	Bioterra (978-972-0-32902-8)	9/192	4,7	8	B	B	-	Sem incorrecções
	Texto	Eureka (972-47-2252-x)	8/160	5,0	5	-	-	B	Com incorrecções
	Texto	Sistema Terra 8 (978-972-47-3318-0)	19/176	10,8	10	B	B	B	Sem incorrecções

Nota: X= Aumento do efeito de estufa; Y = Destruição da camada de ozono; Z = Esgotamento de recursos;

B = Bom; S = Suficiente; I = Insuficiente.

De entre os manuais representados na tabela 3 apenas um possuía incorrecções científicas:

*Os principais responsáveis por este fenómeno [destruição da camada de ozono] são CFCs. Este fenómeno contribui para o agravamento do efeito de estufa e, naturalmente, para o aquecimento global. (Azevedo & Santana, 2004, p. 93).*

*(...) os responsáveis por este efeito [efeito de estufa] são gases como os óxidos de carbono e de azoto e os CFCs. (Azevedo & Santana, 2004, p. 93).*

No caso da primeira afirmação não é explicado aos alunos como é que a destruição da camada de ozono contribui, ainda que indirectamente, para o aumento do efeito de estufa, contribuindo para uma concepção comum entre os alunos de que o aquecimento global se deve à entrada de uma grande quantidade de radiação solar pelo “buraco” da camada de ozono. Já a segunda informação ignora a grande contribuição do vapor de água para o efeito de estufa natural, apresentando os gases produzidos pelo Homem como responsáveis por este efeito.

Tabela 4 - Análise dos manuais escolares do 7.º ano e do 8.º ano – Ciências Físico-Químicas.

Identificação			Análise Quantitativa		Análise Qualitativa				
Ano	Editora	Título (ISBN)	Razão	%	Extensão (n.º termos)	Detalhe			Correcção científica
						X	Y	Z	
7.º	Areal	Acção-(Re)acção 7 (972-627-893-7)	0/240	0	-	-	-	-	-
	Asa	FQ7 (972-41-2835-0)	0/272	0	-	-	-	-	-
	Lisboa	Terra.Lab 7 (972-680-657-7)	2/320	0,6	4	B	-	-	Sem incorrecções
	Porto	Ciências na nossa vida (972-0-32387-6)	0/250	0	-	-	-	-	-
	Porto	F. Q. na nossa vida (972-0-32810-x)	0/192	0	-	-	-	-	-
	Santillana	Universo da matéria (972-761-609-7)	0/216	0	-	-	-	-	-
	Texto	7CFQ (972-47-3019-0)	1/224	0,5	6	S	S	-	Sem incorrecções
	Texto	Terra Mãe CFQ (972-47-2041-1)	0/192	0	-	-	-	-	-
	Texto	7H <sub>2</sub> O (972-47-3022-0)	3/224	1,3	4	S	-	-	Sem incorrecções
8.º	Areal	CFQ 8 (978-972-627-941-9)	4/224	1,8	7	B	B	-	Sem incorrecções
	Asa	FQ8 (972-41-3333-8)	2/192	1,0	6	S	I	-	Sem incorrecções
	Porto	Eu e o planeta azul (972-0-32301-9)	9/256	3,5	6	S	S	I	Com incorrecções
	Porto	F. Q. na nossa vida (978-972-0-32811-3)	6/208	2,9	7	S	S	B	Com incorrecções
	Santillana	Universo da matéria (978-972-761-665-7)	10/216	4,6	9	B	B	B	Com incorrecções
	Texto	Terra Mãe (972-47-2255-4)	4/224	1,8	6	B	S	-	Com incorrecções
	Texto	8CFQ (978-972-47-3321-0)	1/224	0,5	4	-	-	I	Sem incorrecções
	Texto	H <sub>2</sub> O 8.º ano (978-972-47-3324-1)	11/176	6,3	10	S	S	S	Sem incorrecções

Nota: X= Aumento do efeito de estufa; Y = Destruição da camada de ozono; Z = Esgotamento de recursos;  
B = Bom; S = Suficiente; I = Insuficiente.

No que respeita aos manuais de ciências físico-químicas para o 3.º ciclo (tabela 4), impõem-se analisar separadamente os que se destinam a 7.º ano e os que se destinam a 8.º ano, uma vez que nos primeiros a abordagem dos temas cuja explicação é aqui objecto de análise é praticamente inexistente.

Assim, numa apreciação global do conteúdo dos diversos manuais de 8.º ano pode ser afirmado que estes dedicam em média 2,8% das suas páginas à abordagem do efeito de estufa e seu aumento, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais. Quanto à extensão desta mesma abordagem pode dizer-se que em média já são utilizados 7 dos 10 termos considerados fundamentais para a explicação destes mesmos assuntos. Também o detalhe melhora principalmente no que respeita à abordagem do efeito de estufa e seu aumento e da destruição da camada de ozono, oscilando entre o Suficiente e o Bom. No entanto no que concerne à correcção científica há 4 manuais sem erros contra 4 manuais com erros, como é visível de seguida:

*O aumento crescente do dióxido de carbono e de outros gases poluentes na atmosfera contribui para o aumento de temperatura do planeta – efeito de estufa. (Miranda et al, 2003, p. 223).*

*O dióxido de carbono é o gás que mais contribui para o efeito de estufa. (Dias & Rodrigues, 2007, p. 187).*

*Os agentes poluentes (...) que mais contribuem para a sua poluição são: o dióxido de carbono e o metano, responsáveis pelo efeito de estufa. (...) (Dantas & Ramalho, 2006, p. 195).*

*(...) o aumento da quantidade de metano e de dióxido de carbono na atmosfera contribui para aumentar a fracção de energia que é absorvida pela atmosfera. Aumenta assim o efeito de estufa. (Dantas & Ramalho, 2006, p. 197).*

*A Terra absorve esta radiação, transformando-a em radiação de maior comprimento de onda, a qual não sai da atmosfera porque é absorvida pelas moléculas de CO<sub>2</sub>. (Pires & Ribeiro, 2007, p. 170).*

Os erros anteriormente expostos prendem-se quer com uma deficiente explanação efeito de estufa natural e dos gases que para ele contribuem, quer do modo como ocorre a retenção da energia na atmosfera.

Numa apreciação global do conteúdo dos diversos manuais de geografia (volume correspondente ao tema ambiente e sociedade) pode ser confirmado na tabela 5 que estes são os que mais páginas dedicam à abordagem do efeito de estufa e seu aumento, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais (em média 15,3% das suas páginas). Quanto à extensão desta mesma abordagem pode dizer-se que é esta envolve sempre 8 ou mais dos 10 termos considerados fundamentais para a explicação destes mesmos assuntos. Também o detalhe da abordagem é genericamente bom no caso do aumento do efeito de estufa e da destruição da camada de ozono, mas oscila entre o insuficiente e o bom no que respeita ao esgotamento de recursos naturais.

Tabela 5 - Análise dos manuais escolares do 9.º ano – Geografia.

Identificação			Análise Quantitativa		Análise Qualitativa				
Ano	Editora	Título (ISBN)	Razão	%	Extensão (n.º termos)	Detalhe			Correcção científica
						X	Y	Z	
9.º	Areal	Contrastes 9 (972-627-651-9)	14/96	14,6	8	B	S	S	Com incorrecções
	Asa	Geo 9 (972-41-3284-6)	18/96	18,8	9	B	B	I	Sem incorrecções
	Porto	Geografia 9 (972-0-32052-4)	13/112	11,6	9	S	B	B	Com incorrecções
	Santillana	À descoberta 9 (978-972-761-739-5)	13/96	13,5	8	B	B	I	Sem incorrecções
	Texto	Viagens 9 (978-972-47-3601-3)	12/66	18,2	8	B	B	-	Sem incorrecções

Nota: X= Aumento do efeito de estufa; Y = Destruição da camada de ozono; Z = Esgotamento de recursos;

B = Bom; S = Suficiente; I = Insuficiente.

Quanto à correcção científica, a maioria destes manuais não possuía incorrecções a este nível, sendo as existentes apresentadas em seguida:

*(...) principais problemas ambientais: concentração de gás carbónico (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, que é um dos factores que provoca o efeito de estufa e, consequentemente, o aquecimento global terrestre; (...) (Santos & Lopes, 2002, p. 12).*

*Os GEE (...) quando são produzidos em excesso, podem acumular-se na atmosfera formando uma densa camada que dificulta a passagem de radiação terrestre para o espaço; provocam, assim; um aumento de temperatura na Terra. Este fenómeno é conhecido por efeito de estufa. (Câmara et al, 2003, p. 17).*

Nestas afirmações é novamente visível a deficiente distinção entre efeito de estufa e aumento do efeito de estufa, sendo apresentado o efeito de estufa como um problema ambiental resultante da produção excessiva de gases com efeito de estufa.

*Podemos concluir que a reciclagem tem como objectivos principais (...) tratar resíduos sólidos, tóxicos, industriais e domésticos, sendo muitos deles reutilizados em actividades diversas. (Ribeiro et al, 2003, p. 70).*

Neste caso a afirmação incorre em erro quer por associar à reciclagem o objectivo de tratar resíduos tóxicos, quer por não distinguir reciclagem de reutilização.

Se for agora realizada uma análise transversal à totalidade dos manuais escolares anteriormente analisados com detalhe (tabela 6), de um modo geral pode afirmar-se que os alunos começam a contactar com os assuntos do aumento efeito de estufa, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais, nos manuais do 4.º ano do 1.º Ciclo, embora neste ciclo de escolaridade os manuais dêem pouca relevância à explicação destes temas que ou não ocorre ou ocorre quase sempre com erros científicos.

No 2.º ciclo os assuntos em causa são abordados quase exclusivamente nos manuais do 5.º ano, verificando-se que as explicações fornecidas são já mais detalhadas (excepto no esgotamento de recursos naturais) e com menos erros do que nos manuais de 1.º Ciclo.

Ao chegar ao 3.º Ciclo, no 7.º ano com excepção de breves alusões ao efeito de estufa, os assuntos em estudo não são sequer abordados. Pelo contrário no 8.º ano os manuais trabalham verdadeiramente estes fenómenos, apresentando explicações para as suas causas e consequências. No que respeita a este ano de escolaridade pode ainda afirmar-se que genericamente a abordagem nos manuais de ciências da natureza é mais extensa e mais correcta do que a dos manuais de ciências físico-químicas.

Finalmente, no 9.º ano, os manuais de geografia são aqueles que de entre todos os analisados fazem uma abordagem do aumento efeito de estufa, da destruição da camada de



ozono e do esgotamento de recursos naturais, mais extensa e mais detalhada, embora ainda persistam erros em alguns casos.

Tabela 6 - Análise transversal aos manuais escolares do 4.º ano ao 9.º ano.

Ano de Escolaridade (disciplina)	Número de Manuais analisados	Páginas Dedicadas (%)	Extensão (n.º termos)	Detalhe Médio			Número de manuais com in correcções científicas
				X	Y	Z	
4.º (estudo do meio)	9	0,7 a 2,5	2 a 7	I	S	I	7
5.º (ciências da natureza)	8	0,3 a 1,9	1 a 8	S	S	-	3
6.º (ciências da natureza)	6	0 a 1,3	0 a 5	S	I	I	-
7.º (ciências físico-químicas)	9	0 a 1,3	4 a 7	S	-	-	-
8.º (ciências físico-químicas)	8	0,5 a 6,3	5 a 10	S	S	B	4
8.º (ciências naturais)	6	3,6 a 10,0	5 a 10	B	B	B	1
9.º (geografia)	5	11,6 a 18,8	8 a 9	B	B	B	2

Nota: X= Aumento do efeito de estufa; Y = Destruição da camada de ozono; Z = Esgotamento de recursos;

B = Bom; S = Suficiente; I = Insuficiente.

### 3.3 Análise e discussão das respostas nas entrevistas

Uma análise de conteúdos às respostas obtidas nas entrevistas levadas a cabo junto de 50 alunos que frequentam a escola A entre o ensino pré-escolar e o 3.º ano de escolaridade permitiu aceder aos resultados que se apresentam seguidamente.



Figura 5 - Imagem utilizada durante a entrevista para inquirir sobre a exposição solar.

Quando questionados sobre "O que te parece que aconteceu ao senhor da imagem A?", "Porque é que não devemos estar expostos ao sol demasiado tempo?" e "Foi sempre assim? No tempo dos teus avós e dos teus pais já era assim?", as respostas dos 9 alunos do pré-escolar da Escola A foram as seguintes:

- cinco dos alunos referiram o facto da pessoa estar muito queimada por o sol estar muito quente, 3 associaram à imagem frio ou medo e 1 aluno referiu que se passava algo de errado sem conseguir identificar o quê;

*P: "O que é que tu achas que aconteceu ao senhor?"*

*A: "Eu acho que ele está a apanhar sol e a ficar demasiado quente." (Aluno 7)*

- 2 dos alunos referiram que o sol nos pode deixar doentes, outros 2 referiram que o sol nos pode deixar muito quentes e 1 referiu ainda que o sol estraga a pele;

*P: "Olha por que é que nós não podemos estar muito tempo ao sol? O que é que nos pode acontecer?"*

*A: "O sol bate na pele e a pele fica estragada!" (Aluno 6)*

- um aluno destacou que não se pode estar ao sol sem protector;

*P: "Porquê? O que é que acontece se nós ficarmos ao sol muito tempo?"*

*A: "Ficamos encarnados."*

*P: “Ui, pois é!”*

*A: “E para não ficar temos que usar creme.” (Aluno 1)*

- três alunos afirmaram que é preciso hoje mais cuidado com o Sol do que no tempo dos avós.

*P: “E achas que foi sempre assim? Achas que quando eram assim os teus avós que iam à praia também tinham que ter assim tanto cuidado, ou achas que nós temos que ter mais cuidado ou é igual?”*

*A: “Mais cuidado.” (Aluno 2)*

Questionados sobre os mesmos assuntos os 15 alunos do 1.º ano apresentaram as seguintes respostas relevantes:

- sete alunos referiram que muito tempo ao sol ou o sol muito quente podem fazer com que a pessoa fique “queimada;

*P: “Porque é que nós não devemos estar muito tempo ao sol?”*

*A: “Porque o sol queima.” (Aluno 16)*

- cinco alunos referiram que o problema estava em não usar protector solar;

*P: “Porque é achas que ficou com um escaldão?”*

*A: “Não usou protector solar.” (Aluno 17)*

- cinco alunos afirmaram que o sol sempre foi perigoso, embora um salientasse que no Verão o sol é mais perigoso.

*P: “Achas que o sol era tão perigoso na altura dos teus avós como agora(...)?”*

*A: “Eu acho que era igual.” (Aluno 22)*

As mesmas questões aplicadas aos 15 alunos do 2.º ano conduziram às seguintes respostas:

- catorze alunos referiram que o senhor se “queimou” ou “apanhou um escaldão”;

*P: “(...) o que é que achas que aconteceu ao senhor?”*

A: *“O senhor estava na praia e queimou-se.”* (Aluno 32)

- dez alunos associaram o problema à falta de uso de protector solar;

P: *“Porque é que ele apanhou um escaldão?”*

A: *“Porque de ter, hum, não pôs protector solar.”* (Aluno 36)

- quatro alunos associaram o problema a uma exposição prolongada ao sol;

P: *“Porque é que se queimou?”*

A: *“Porque estava muito tempo na praia (...).”* (Aluno 32)

- cinco alunos afirmaram julgar que estar ao sol é mais perigoso hoje do que antigamente, enquanto outros 5 afirmam não existir diferença.

P: *“Há muitos anos as pessoas também tinham que se proteger do sol ou não havia problema?”*

A: *“Não havia problema (...).”* (Aluno 38)

Finalmente os 11 alunos do 3.º ano, sobre este mesmo assunto, pronunciaram-se do seguinte modo:

- onze alunos referiram que o senhor se “queimou” ou “apanhou um escaldão”;

P: *“O que é que achas que aconteceu ao senhor da imagem A?”*

A: *“Queimou-se, está queimado (...).”* (Aluno 50)

- seis alunos associaram o problema à falta de uso de protector solar;

P: *“Porquê?”*

A: *“Porque estava ao sol e provavelmente não pôs protector solar (...).”*

(Aluno 47)

- seis alunos associaram o problema a uma exposição prolongada ao sol ou ao sol estar demasiado forte;

P: *“Porque é que ele terá apanhado um escaldão?”*

A: “(...) esteve muito tempo ao sol.” (Aluno 42)

- dois alunos afirmaram julgar que estar ao sol é mais perigoso hoje do que antigamente, enquanto outros 7 afirmam não existir diferença.

P: “Achas que foi sempre assim (...)?”

A: “Não era tão perigoso.” (Aluno 40)

Desta análise de conteúdos destaca-se o facto da maioria dos alunos do pré-escolar já ter a noção de que a exposição ao sol “muito quente” pode “queimar”, sendo que esta noção evolui ao longo dos anos até ao 3.º ano no qual os alunos já associam o perigo da exposição solar quer ao tempo de exposição quer à intensidade do sol em determinados períodos. Inicialmente no pré-escolar há já alguma consciência de que a exposição ao sol pode ter consequências nefastas desde provocar “doença” a estragar a pele, embora apenas 1 aluno saliente a necessidade de recurso ao protector solar. Posteriormente no 1.º ano um terço dos alunos já destaca a importância do protector solar, enquanto nos restantes anos a maioria dos alunos refere a necessidade do seu uso.

No que respeita ao cuidado a ter com o sol actualmente ser diferente daquele que seria necessário há muitos anos atrás, em qualquer dos anos os alunos mostram-se divididos embora a maioria afirme que a exposição solar actualmente é tão perigosa quanto antigamente. Aqui deve ser introduzida uma chamada de atenção para o facto desta questão nem sempre ter sido colocada da melhor forma aos alunos, uma vez que por vezes se concretizou a questão questionando incorrectamente “No tempo dos teus avós o sol era tão perigoso quanto hoje?” em vez de questionar correctamente “No tempo dos teus avós era tão perigosa a exposição ao sol quanto hoje?”. Esta correcção pode ter induzido alunos em erro levando-os a responder sobre a perigosidade do sol e não da exposição solar.



Figura 6 - Imagem utilizada durante a entrevista para inquirir sobre a camada de ozono.

Posteriormente, quando questionados sobre a camada de ozono (figura 6) e o buraco na camada de ozono os alunos do pré-escolar e do 1.º ano unanimemente afirmaram desconhecer qualquer dos termos, enquanto de entre os alunos do 3.º ano apenas 1 referiu já ter ouvido falar da camada de ozono.

Já de entre os alunos do 2.º ano as respostas foram diversas:

- nove alunos afirmaram desconhecer a existência da camada de ozono e 1 afirmou ter ouvido esse nome mas não saber do que se trata;
- quatro alunos referiram que a camada de ozono nos protege do sol;

*P: “E então o que é que ouviste?”*

*A: “A camada de ozono é uma camada que protege a Terra do Sol.” (Aluno 33)*

- quatro alunos referiram que a camada de ozono está a ser destruída por causa dos fumos dos escapes dos carros e das fábricas;

*P: “O que é ouviste (...)?”*

*A: “Que nós não podemos poluir o planeta porque assim o fumo dos carros e da chaminés começa a destruir a camada de ozono e o sol pode queimar o mundo.” (Aluno 37)*

- um aluno referiu que a camada de ozono faz calor tornando o planeta mais quente.

*P: “E o que é que ouviste falar?”*

*A:” Faz muito calor [a camada de ozono].” (Aluno 27)*

Desta análise de conteúdos destaca-se o facto dos alunos do pré-escolar, do 1.º e do 3.º ano de escolaridade afirmarem desconhecer a existência da camada de ozono, mas de diversos alunos do 2.º ano terem já concepções formadas sobre esta camada de gases. No que respeita a essas concepções é de notar que uma é correcta (associar à camada de ozono a função de protecção do sol) e as outras duas são incorrectas (atribuir à camada de ozono a responsabilidade pelo aquecimento do planeta e associar à destruição desta camada a emissão dos fumos dos carros e das fábricas). Atendendo a que no currículo do 2.º ano não consta a abordagem a este assunto e que os alunos do 3.º ano também o desconhecem, provavelmente estas concepções tiveram origem no processo de socialização dos alunos.

As análises de conteúdos anteriores, relativas à exposição ao sol e à camada de ozono, encontram-se organizadas de modo resumido na tabela 7.

Tabela 7 - Dizeres dos alunos sobre a exposição solar e a camada de ozono.

Ano de Escolaridade (n.º alunos)	Número de alunos que afirmam que...					
	... o sol provoca “escaldões”	... é necessário usar protector solar	...é perigoso apanhar sol muito forte e/ou durante muito tempo	... é preciso ter mais cuidado com o sol hoje do que antigamente	...desconhecem a existência de camada de ozono	... a camada de ozono protege a Terra das radiações ultravioleta
Pré-escolar (9 alunos)	5	1	0	3	9	0
1.º ano (15 alunos)	7	5	0	0	15	0
2.º ano (15 alunos)	14	10	0	5	9	4
3.º ano (11 alunos)	11	6	6	2	10	0



Figura 7 - A (esq.) e B (dir.) – Imagens utilizadas durante a entrevista para inquirir sobre o aquecimento global.

Quando confrontados com as imagens da figura 7 e questionados sobre “Será que há alguma coisa errada com alguma das imagens? O quê?”, “O que é que será que aconteceu?” e “Foi sempre assim? No tempo dos teus avós e dos teus pais já era assim?”, as respostas dos 9 alunos do pré-escolar foram as seguintes:

- oito dos alunos referiram que se passava algo de errado com a imagem B, sendo que 6 alunos o afirmavam por o urso estar preso no gelo e cair ao mar se tentar ir a algum lado;

*P: “Há alguma coisa errada com alguma das imagens?”*

*A: “Com a B.”*

*P: “Com a B porquê?”*

*A: “Porque ele está preso no gelo.” (Aluno 9)*

- dois dos alunos referiram que a razão pela qual o urso se encontrava encurralado no gelo se prendia com o facto do gelo ter partido, 1 aluno atribuiu esta situação ao facto do gelo ter afundado e 1 aluno referiu que o gelo partiu por causa do sol.

*P: “Porque é que achas que isso aconteceu (...)?”*

*A: “Porque houve sol na terra dos ursos e o gelo partiu-se.” (Aluno 7)*

Questionados sobre os mesmos assuntos os 15 alunos do 1.º ano apresentaram as seguintes respostas relevantes:



- quinze alunos referiram que se passava algo de errado com a imagem B;
- seis dos alunos referiram que a razão pela qual o urso se encontrava encurralado no gelo se prendia com o facto da água ter subido e derretido o gelo, 3 alunos atribuíram a situação ao facto do gelo ter afundado e 3 alunos referiram que o gelo partiu por os ursos serem muito pesados.

*P: “O que é que achas que aconteceu para este gelo todo desaparecer e ficar só este bocadinho?”*

*A: “Ficou em água. (...) Derreteu.” (Aluno 11)*

As mesmas questões aplicadas aos 15 alunos do 2.º ano conduziram às seguintes respostas:

- onze alunos referiram que se passava algo de errado com a imagem B;
- sete dos alunos referiram que a razão pela qual o urso se encontrava encurralado no gelo se prendia com o facto do sol/calor ter derretido o gelo, 3 alunos atribuíram a situação ao facto do gelo ter partido e 1 aluno referiu que a água subira;

*P: “Porque é que achas que isso aconteceu?”*

*A: “Porque o sol está a derreter o gelo.” (Aluno 27)*

- dois alunos referiram que o gelo derreteria pois o sol chegava mais à Terra, tendo um deles salientado que tal se devia a passar a camada de ozono.

*P: “E porque é que derreteu?”*

*A: “Por causa que como a camada de ozono está furada o sol pode derreter o gelo agora.” (Aluno 33)*

Finalmente os 11 alunos do 3.º ano, sobre este mesmo assunto, pronunciaram-se do seguinte modo:

- dez alunos referiram que se passava algo de errado com a imagem B;
- cinco dos alunos referiram que a razão pela qual o urso se encontrava encurralado no gelo se prendia com o facto do sol ter derretido o gelo, 2 alunos atribuíram a situação

ao facto do gelo ter partido e 2 alunos referiram que a água gelara por haver muito frio;

*P: “E porque é que achas que ficou assim?”*

*A: “Talvez porque o sol derreteu uma parte.” (Aluno 46)*

Desta análise de conteúdos destaca-se o facto da larga maioria dos alunos identificar com o situação errada aquela na qual ocorreu desaparecimento do gelo. De entre estes deve salientar-se que a maioria dos alunos do 1.º ano atribui o desaparecimento do gelo à subida das águas, enquanto que no 2.º e 3.º ano a explicação maioritária se prende com a acção do sol ou do calor. Há que dar aqui destaque ao facto de 1 aluno possuir já a concepção alternativa de que o sol passa mais através da camada de ozono, levando a Terra a aquecer.

No seguimento, quando indagados sobre o aquecimento global os alunos do pré-escolar unanimemente afirmaram desconhecer o fenómeno, enquanto de entre os alunos do 1.º ano 1 referiu que se tratava do aquecimento do globo terrestre e que se devia a haver mais sol.

*P: “Já ouviste falar de aquecimento global.”*

*A: “Já, é o aquecimento do globo terrestre, se não me engano.” (Aluno 23)*

Já de entre os alunos do 2.º ano 4 afirmaram já ter ouvido falar de aquecimento global, embora apenas 2 referissem que tal se devia à poluição dos carros e das fábricas, tendo 1 deles acrescentado que esta situação contribuía para a destruição do gelo nos pólos.

*P: “E porque é que a neve derreteu?”*

*A: “O aquecimento global aumentou.” (Aluno 39)*

De igual modo 4 alunos do 3.º ano afirmaram já ter ouvido falar de aquecimento global, sendo que 1 aluno o definiu com sendo o aquecimento que a Terra tem e 1 outro aluno afirmou que tal se devia ao facto do sol estar a enviar radiação ultravioleta para a Terra. Neste último caso é novamente visível o facto de 1 aluno do 2.º ano possuir já a concepção alternativa de que o sol ao enviar mais radiação ultravioleta para a Terra conduz ao seu aquecimento.

*A: “Há um anel de fumo à volta da Terra (...) e no pólo norte começa a haver menos sítios para os animais ficarem.” (Aluno 46)*

As análises de conteúdos anteriores, relativas ao aquecimento global, encontram-se organizadas de modo resumido na tabela 8.

Tabela 8 - Dizeres dos alunos sobre o aquecimento global.

Ano de Escolaridade (n.º alunos)	Número de alunos que afirmam que...		
	... a situação do urso isolado num bloco de gelo no mar é errada	... o restante gelo desapareceu por ter derretido	... desconhecem o fenómeno do aquecimento global
Pré-escolar (9 alunos)	8	0	9
1.º ano (15 alunos)	15	6	14
2.º ano (15 alunos)	11	8	11
3.º ano (11 alunos)	10	5	7

Quando confrontados com as imagens da figura 8 e questionados sobre “Será que há alguma coisa errada com alguma das imagens? O quê?”, “O que é que será que aconteceu?”, “Foi sempre assim? No tempo dos teus avós e dos teus pais já era assim?” e “Já ouviste falar sobre o esgotamento dos recursos naturais? O que sabes sobre esse assunto?”, as respostas dos 9 alunos do pré-escolar foram as apresentadas seguidamente.



Figura 8 - A (esq.) e B (dir.) – Imagens utilizadas durante a entrevista para inquirir sobre o esgotamento de recursos naturais.

- oito dos alunos referiram que se passava algo de errado com a imagem B, sendo que 3 alunos o afirmavam por haver árvores cortadas e 3 o afirmavam por não haver animais nem plantas, sendo que de entre estes 2 atribuíam a responsabilidade ao Homem;

*P: “Porque é que achas que as árvores estão a cair?”*

*A: “Porque há homens que andam a cortar as árvores.” (Aluno 6)*

- dois dos alunos referiram que essa destruição do ambiente era nefasta pois ficamos sem oxigénio para respirar, sem fruta e sem animais de estimação;

*P: “O que é que acontece se nós continuarmos a caçar os animais e a destruir as árvores?”*

*A: “Ficamos sem oxigénio (...) e sem animais de estimação.” (Aluno 7)*

- cinco dos alunos referiram que se essa destruição prosseguir as “coisas”, nomeadamente os rios, não vão durar para sempre, vão esgotar, sendo que 1 outro referiu a necessidade de poupar.

*P: “Há suficiente para durar para sempre?”*

*A: “Não.” (Aluno 8)*

Questionados sobre os mesmos assuntos os 15 alunos do 1.º ano apresentaram as seguintes respostas relevantes:

- quinze alunos referiram que se passava algo de errado com a imagem B, sendo que 9 alunos o afirmavam por haver árvores cortadas e 2 o afirmavam por não haver animais nem plantas, outros 2 alunos afirmavam que as árvores tinham morrido sem água e os restantes 2 alunos referiam que tal se devia às árvores terem caído;

*P: “Porque é que achas que está errado?”*

*A: “Porque as árvores caíram no chão. (...) Porque estava muito vento ou cortaram as árvores.” (Aluno 10)*

- dois dos alunos referiram que essa destruição do ambiente era nefasta pois ficamos sem oxigénio para respirar e 1 outro aluno salientou que sem árvores os animais não comem e morrem;

*P: “E qual é o problema de nós ficarmos sem árvores?”*

*A: “Os animais não podem comer as ervas.” (Aluno 14)*

- três dos alunos referiram que se essa destruição prosseguir as “coisas” vão esgotar, sendo que para evitar que tal aconteça 1 aluno referiu a necessidade de não gastar papel e 1 outro aluno propôs que se plantassem árvores.

*P: “O que é que nós podemos fazer para as árvores não se esgotarem?”*

*A: “Não cortar árvores, não gastar papel, proteger o mundo e ...” (Aluno 17)*

As mesmas questões aplicadas aos 15 alunos do 2.º ano conduziram às seguintes respostas:

- doze alunos referiram que se passava algo de errado com a imagem B, sendo que 6 alunos o afirmavam por haver árvores cortadas pelo Homem e 6 ao facto de existirem árvores caídas (3 atribuíam a queda das árvores ao vento e à chuva);

*P: “E o que é que achas que a destruiu?”*

*A: “Os humanos.” (Aluno 34)*

- três dos alunos referiram que essa destruição do ambiente era nefasta pois ficamos sem oxigénio para respirar, 1 aluno salientou que sem árvores não temos papel e 1 outro aluno referenciou o problema dos animais não terem onde viver;

*A: “As árvores é que nos dão ar.” (Aluno 31)*

- sete dos alunos referiram que se essa destruição prosseguir as “coisas” vão esgotar, sendo que para evitar que tal aconteça 1 aluno referiu a necessidade de não gastar papel e 1 outro aluno propôs que se plantassem as árvores;

*P: “E o que é que se pode fazer?”*

*A: “Plantar mais e cuidar delas.” (Aluno 37)*

- um dos alunos referiu que o esgotamento dos recursos depende das pessoas pois há pessoas que podem plantar mais, evitar fogos e não cortar árvores.

*P: “Achas que há árvores suficientes para sempre ou achas que elas vão acabar se continuarmos a cortar?”*

*A: “Por este andar acho que vão acabar.” (Aluno 33)*

Finalmente os 11 alunos do 3.º ano, sobre este mesmo assunto, pronunciaram-se do seguinte modo:

- nove alunos referiram que se passava algo de errado com a imagem B, sendo que 6 alunos o afirmavam por haver árvores cortadas pelo Homem, 2 atribuíam a queda das árvores ao vento e à chuva e 1 outro o atribuía à seca;

*P: “Foram cortadas por quem?”*

*A: “Pelos homens.” (Aluno 42)*

- quatro dos alunos referiram que essa destruição do ambiente era nefasta pois ficamos sem oxigénio para respirar e 1 aluno salientou que sem árvores não temos papel;

*P: “Qual é o problema delas acabarem?”*

*A: “Não há tanto oxigénio...” (Aluno 42)*

- cinco dos alunos referiram que se essa destruição prosseguir as “coisas” vão acabar, sendo que para evitar que tal aconteça 4 alunos referiram a necessidade de não gastar papel e 2 dos alunos referiram a necessidade de aproveitar e reciclar;

*P: “Então o que é que nós podíamos fazer para não dar cabo de tantas árvores?”*

*A: “Podíamos aproveitar mais as folhas. (...) Em vez de amachucar a folha e deitarmos para o lixo podíamos usar esse risco para fazer outro desenho.” (Aluno 46)*

- um dos alunos referiu uma preocupação pessoal afirmando que queria que houvesse árvores para sempre e que por isso poupava papel.

*A: “Eu poupo papel. Pego no papel e faço quatro quadradinhos.” (Aluno 42)*

Desta análise de conteúdos destaca-se o facto da larga maioria dos alunos identificar com o situação errada aquela na qual ocorreu o abate das árvores. De entre estes deve salientar-se que a maioria dos alunos de qualquer um dos anos de escolaridade (exceptuando o pré-escolar) atribui a responsabilidade por essa destruição ao Homem. Note-se que apenas no 2.º e no 3.º ano, principalmente neste último, os alunos foram capazes de propor medidas para

evitar o esgotamento dos recursos. Do mesmo modo só no 3.º ano foi referida brevemente a necessidade de aproveitar e/ou reciclar.

Há aqui que salientar uma contaminação do estudo visível nas justificações dadas pelos alunos para a queda das árvores, as quais para os alunos do 2.º e do 3.º ano passaram a abarcar razões meteorológicas, provavelmente devido às entrevistas terem sido levadas a cabo na segunda-feira que se seguiu ao temporal que assolou a Madeira no final de Fevereiro de 2010 e que foi amplamente divulgado pelos meios de comunicação social.

As análises de conteúdos anteriores, relativas ao esgotamento de recursos naturais, encontram-se organizadas de modo resumido na tabela 9.

Tabela 9– Dizeres dos alunos sobre o esgotamento de recursos naturais.

Ano de Escolaridade (n.º alunos)	Número de alunos que afirmam que...				
	... o abate de árvores numa floresta é errado	... o Homem é responsável pela destruição da floresta	... a destruição da floresta tem consequências nefastas	... as reservas naturais vão esgotar um dia	... há que tomar medidas para evitar o esgotamento
Pré-escolar (9 alunos)	8	2	2	5	1
1.º ano (15 alunos)	15	9	3	3	2
2.º ano (15 alunos)	12	6	5	7	3
3.º ano (11 alunos)	9	6	5	5	6

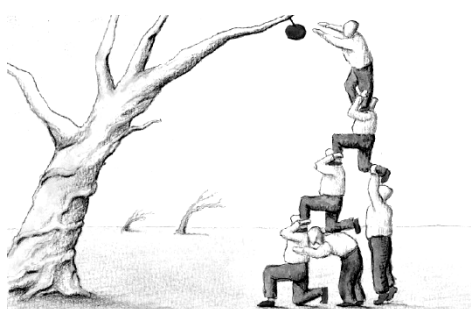


Figura 9 - Imagem utilizada durante a entrevista para inquirir sobre “pensar globalmente, agir localmente”.

Quando confrontados com a imagem da figura 9 e questionados sobre “Achas que as pessoas vão conseguir chegar à maçã?” e “Achas que se alguma pessoa não participasse as outras conseguiriam apanhar a maçã?”, as respostas dos 9 alunos do pré-escolar foram as seguintes:

- quatro dos alunos referiram que as pessoas conseguiriam o seu objectivo e que caso alguma pessoa faltasse tal não aconteceria;

*P: “Achas que se alguma delas não estivesse aí, não participasse, elas conseguiam apanhar a maçã?”*

*A: “Não.” (Aluno 2)*

- um aluno referiu a necessidade de pedir ajuda a pessoas maiores.

*P: “Então o que é que é importante para conseguirmos as coisas?”*

*A: “Tentar primeiro e se não conseguirmos primeiro pedimos ajuda a outras pessoas mais grandes.” (Aluno 8)*

Questionados sobre os mesmos assuntos os 15 alunos do 1.º ano apresentaram as seguintes respostas relevantes:

- cinco dos alunos referiram que as pessoas conseguiriam o seu objectivo e que caso alguma pessoa faltasse tal não aconteceria;

*P: “Se faltasse uma das pessoas eles conseguiam chegar na mesma?”*

*A: “Não.” (Aluno 12)*

- um aluno referiu a necessidade de pedir ajuda a quem sabe mais, 1 aluno destacou a necessidade do trabalho em equipa e 1 outro salientou a importância de todos estarem presentes.

*P: “Então o que é que é importante para conseguir as coisas?”*

*A: “Estarmos todos.” (Aluno 12)*

As mesmas questões aplicadas aos 15 alunos do 2.º ano conduziram às seguintes respostas:

- cinco dos alunos referiram que as pessoas conseguiriam o seu objectivo e 4 afirmaram que caso alguma pessoa faltasse tal não aconteceria;

*P: “E se faltasse algum deles eles eram capazes de chegar lá?”*



A: “Não.” (Aluno 36)

- dois alunos referiram a necessidade dos amigos e de outras pessoas para atingir o objectivo.

P: “Então o que é que é importante para nós conseguirmos os nosso objectivos?”

A: “Pessoas.” (Aluno 26)

Finalmente os 11 alunos do 3.º ano, sobre este mesmo assunto, pronunciaram-se do seguinte modo:

- seis dos alunos referiram que as pessoas conseguiriam o seu objectivo e 4 afirmaram que caso alguma pessoa faltasse tal não aconteceria;

P: “Aqui achas que estes senhores vão chegar à maçã?”

A: “Se trabalharem todos juntos sim.” (Aluno 46)

- dois alunos referiram a importância do trabalho em equipa e outros 2 alunos a necessidade de pedir ajuda para atingir o objectivo.

P: “Então para eu conseguir alguma coisa o que é que é preciso?”

A: “Ajuda.” (Aluno 42)

Desta análise de conteúdos destaca-se que ao longo da escolaridade os alunos vão valorizando cada vez mais o trabalho de equipa e a necessidade da colaboração de todos para conseguir atingir um objectivo comum (tabela 10).

Tabela 10 - Dizeres dos alunos sobre o trabalho em equipa.

Ano de Escolaridade (n.º alunos)	Número de alunos que afirmam que...		
	... os indivíduos em grupo atingem o objectivo	... a falta de um indivíduo impossibilita a concretização da tarefa	... a colaboração de todos / o espírito de equipa é essencial
Pré-escolar (9 alunos)	4	4	0
1.º ano (15 alunos)	5	5	2
2.º ano (15 alunos)	5	4	2
3.º ano (11 alunos)	6	4	2

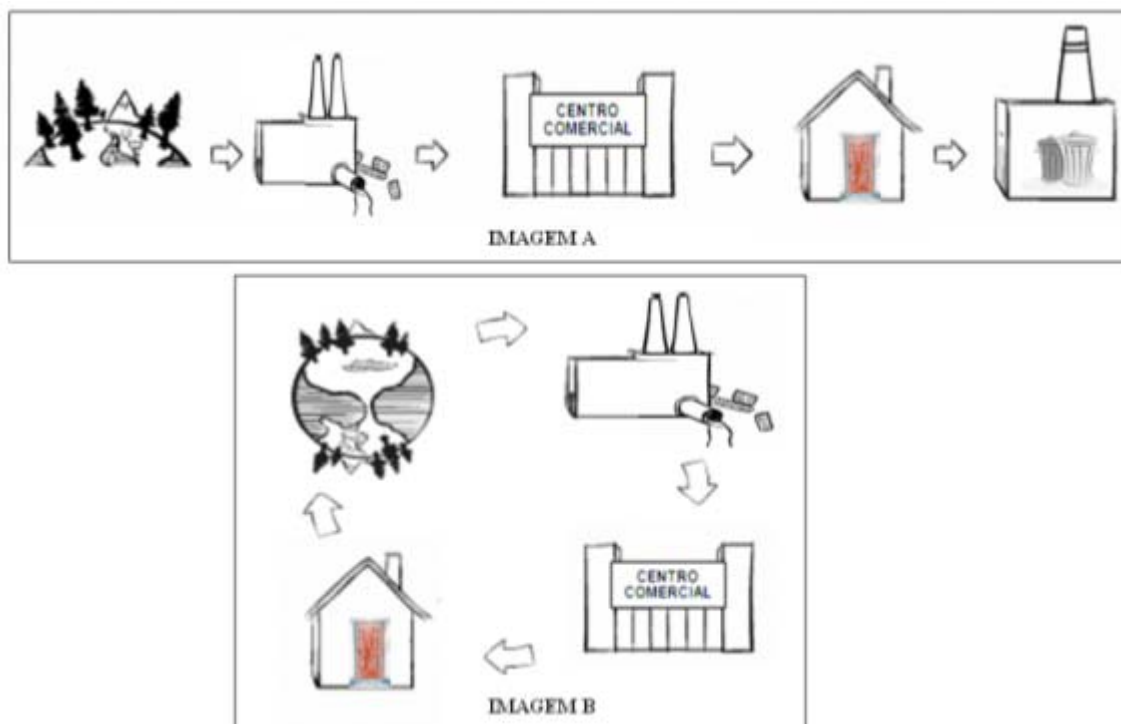


Figura 10 - A (cima) e B (baixo.) – Imagens utilizadas durante a entrevista para inquirir sobre o percurso dos recursos naturais.

Quando confrontados com as imagens da figura 10 e questionados sobre “O que representam estas imagens?”, “Que diferenças há entre a imagem A e B?” e “Qual das imagens te parece ser melhor para o planeta? Porquê?”, as respostas dos 9 alunos do pré-escolar foram as seguintes:

- dois alunos referiram que as imagens representavam o planeta;
- um aluno referiu que as imagens representavam a história do planeta Terra com pessoas a poluir o mundo;

*P: “Que história é?”*

*A: “Era uma vez existia um planeta Terra onde viviam lá muitas pessoas. Às vezes até partiam máquinas e não deitavam ao lixo ficavam no chão e assim as pessoas (...) estavam a poluir o seu mundo.” (Aluno 7)*

- quatro alunos referiram não haver diferenças entre as duas imagens e 3 deles referiram apenas diferenças a nível dos desenhos;

- quatro alunos referiram que a imagem B era melhor para o ambiente, sendo que 1 deles destacou que a B andava à roda e 1 outro destacou a existência de uma seta da casa para o planeta;

*P: “Qual é que é a diferença?”*

*A: “Esta [a B] está à roda e esta [a A] não.” (Aluno 4)*

- um aluno referiu que a imagem A era melhor para o ambiente, uma vez que se recorria à reciclagem;

*P: “Alguma destas te parece ser melhor para o planeta do que outra?”*

*A: “A melhor é reciclarmos e deitarmos coisas ao lixo e não deixá-las no chão [seguidamente aponta lixeira da A].” (Aluno 7)*

Questionados sobre os mesmos assuntos os 15 alunos do 1.º ano apresentaram as seguintes respostas relevantes:

- cinco alunos referiram que as imagens representavam o planeta/mundo, 2 alunos associaram as imagens a ambiente/reciclagem do ambiente e 1 aluno referiu que as imagens representavam a história das coisas;

*P: “Qual é história que está aí contada?”*

*A: “(...) primeiro o planeta Terra está assim, depois vêem as máquinas e fazem as coisas que nós queremos, depois chegam ao centro comercial e (...) depois vão para o lixo. (...) É a história das coisas.” (Aluno 17)*

- seis alunos referiram apenas diferenças a nível dos desenhos, tendo 1 identificado a falta de uma seta na imagem A e outro a falta de lixo na imagem B;
- sete alunos referiram que a imagem B era melhor, tendo 2 deles referido que tal se devia ao planeta estar mais limpo e sem lixeiras e 1 outro ao facto de haver mais água;

*P: “Porque é que a B é melhor?”*

*A: “Porque aqui [A] está a lixeira e aqui [B] não há.” (Aluno 24)*

- quatro alunos referiram que a imagem A era melhor para o ambiente, tendo 3 deles baseado a escolha no facto de na imagem A não se deitar lixo para o chão e haver reciclagem;

*P: “Qual é que achas que é melhor para o ambiente?”*

*A: “O melhor para o ambiente é este aqui porque tem o sinal do lixo (...) porque senão não podíamos reciclar.” (Aluno 16)*

As mesmas questões aplicadas aos 15 alunos do 2.º ano conduziram às seguintes respostas:

- três alunos referiram apenas diferenças a nível dos desenhos, tendo 2 identificado a existência de uma lixeira na imagem A;
- três alunos referiram que a imagem A era melhor para o ambiente, tendo baseado a escolha no facto de na imagem A ter lixeira e haver reciclagem;

*P: “O A é o que se deve fazer porquê?”*

*A: “Porque as coisas depois de usadas deve-se pôr no lixo, ou então num reciclador.” (Aluno 28)*

- quatro alunos referiram que a imagem B era melhor, tendo 1 deles referido que tal se devia a haver reciclagem e 1 outro ao facto da fábrica não deitar tanto fumo.

*A: “Esta [B] pode deitar fumo mas não deita tanto como esta, esta e esta [A]?”  
(Aluno 39)*

Finalmente, os 11 alunos do 3.º ano, sobre este mesmo assunto, pronunciaram-se do seguinte modo:

- dois alunos referiram que as imagens representavam fábricas poluentes, 1 aluno associou as imagens ao planeta/mundo e 1 alunos associou as imagens às coisas que gastamos e ao lixo que não aproveitamos;

*P: “De que é que achas que estas imagens nos estão a falar?”*

*A: “Estão a falar do mundo, dos sítios.” (Aluno 50)*

- seis alunos referiram diferenças entre as imagens destacando a existência de lixeira na imagem A e 1 outro aluno destacou que na imagem B se ia da casa para o planeta formando um círculo;

*P: “O que é diferente?”*

*A: “Esta aqui [B] tem a casa a apontar para o planeta e tem um círculo, o outro é da floresta, (...) depois vai para casa e depois vai para o lixo.” (Aluno 48)*

- quatro alunos referiram que a imagem A era melhor para o ambiente, tendo baseado a escolha no facto de na imagem A ter ecopontos/haver reciclagem;

*P: “Achas que alguma das imagens é melhor para o ambiente do que a outra?”*

*A: “Eu acho que isto [A] é muito melhor do que isto, porque o lixo nós pomos num lugar é depois ele é utilizado.” (Aluno 47)*

• quatro alunos referiram que a imagem B era melhor, tendo 1 deles referido que tal se devia a haver reutilização de produtos, 2 deles referido que se devia a não existirem lixeiras e 1 outro destacado que no B não se polui porque as coisas saem de casa para o planeta sendo recicladas.

*P: “Porque é que achas que a B é melhor?”*

*A: “Porque reutiliza-se.” (Aluno 48)*

Deve destacar-se antes da análise das respectivas respostas que esta questão foi construída com base numa imagem que induziu os alunos em erro, pois confundiram os caixotes de lixo que identificavam a lixeira com ecopontos, o que alterou necessariamente o conteúdo das suas respostas. No entanto saliente-se que já muitos alunos reconhecem a necessidade de reutilizar e reciclar os produtos utilizados no quotidiano, no entanto não associam ainda esses comportamentos a uma imagem cíclica (tabela 11).

Tabela 11 - Dizeres dos alunos sobre o impacto do consumo no ambiente.

Ano de Escolaridade (n.º alunos)	Número de alunos que afirmam que...		
	... as imagens se referiam ao percurso das coisas/bens de consumo	... o percurso cíclico é preferível	... o percurso linear é preferível por conter ecopontos
Pré-escolar (9 alunos)	0	4	1
1.º ano (15 alunos)	1	7	3
2.º ano (15 alunos)	0	4	3
3.º ano (11 alunos)	1	4	4

### 3.4 Análise e discussão das respostas aos questionários

A análise e discussão do conteúdo das respostas aos questionários aplicados a 161 alunos que frequentam o ensino básico ou cursos que conferem certificação do 9.º ano de escolaridade, nas 4 escolas que integraram este estudo, foi feita separando as questões de resposta fechada das questões de resposta aberta, sendo no primeiro caso feita uma análise quantitativa e no segundo caso uma análise de conteúdos.

#### 3.4.1 Análise das respostas fechadas

Após a as questões dedicadas à identificação do aluno (género, idade, ano de escolaridade) o questionário integrava 4 grupos de questões de resposta fechada. O primeiro destes grupos destinava-se a investigar as atitudes dos alunos face ao ambiente, o segundo a aceder à percepção que os alunos têm sobre as questões ambientais em estudo, o terceiro a identificar as principais fontes de informação dos alunos sobre estes mesmos assuntos e finalmente o último grupo tinha por objectivo testar os conhecimentos dos alunos unicamente no que respeita ao efeito de estufa e ao seu aumento, bem como à camada de ozono e sua destruição.

De entre os 4 grupos de questões anteriormente apresentados, a análise quantitativa incidiu apenas sobre 3 deles tendo sido excluídas as questões relativas às fontes de informação, uma vez que aquando da validação dos questionários, por sugestão de um professor, estas questões foram alteradas e passaram a aceitar mais do que uma resposta o que conduziu a que uma larga maioria dos alunos assinalasse quase todas as fontes possíveis.

A análise das respostas às restantes questões fechadas que se apresenta em seguida foi levada a cabo recorrendo ao uso do software SPSS Statistics 17.0.

#### 4.4.1.1. Percepção da situação ambiental

Dos 161 alunos do ensino básico inquiridos através do questionário 75% afirmaram já ter ou vido falar de efeito de estufa, como se encontra representado no gráfico 1.

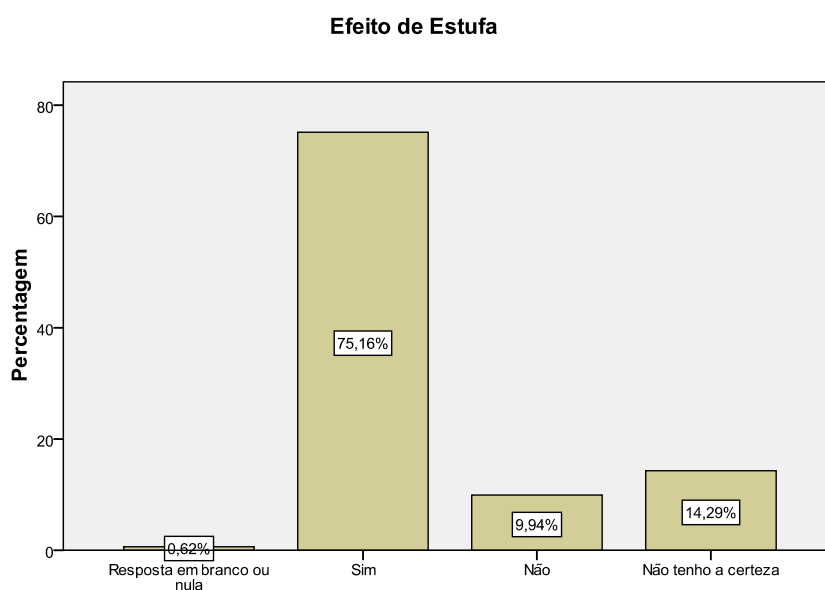


Gráfico 1 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de efeito de estufa.

Uma análise ano a ano de escolaridade na escola A (tabela 12) mostra que ao chegar ao final do 1.º ciclo apenas cerca de 10% dos alunos já ouviu falar de efeito de estufa, enquanto no 5.º ano essa percentagem sobe para 69%. Esta alteração é provavelmente condicionada pelo currículo nacional do ensino básico que preconiza precisamente para o 4.º ano de escolaridade uma primeira abordagem a conceitos como o efeito de estufa ou a camada de ozono, abordagem essa que ocorre geralmente junto ao final do ano lectivo pelo que os alunos do 4.º ano inquiridos ainda não haviam contactado com estes assuntos nas aulas.

Ao atingir o 6.º ano a expressão efeito de estufa já é familiar a 91% dos alunos, mantendo-se no 3.º ciclo entre os 85% e os 100% a percentagem de alunos que já ouviu falar deste fenómeno.

Tabela 12 - Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de efeito de estufa.

		Já ouviste falar de Efeito de Estufa?			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	4.º ano	0,0%	10,5%	57,9%	31,6%
	5.º Ano	0,0%	68,8%	6,3%	25,0%
	6.º Ano	0,0%	90,9%	0,0%	9,1%
	7.º Ano	0,0%	85,7%	0,0%	14,3%
	8.º Ano	0,0%	88,2%	0,0%	11,8%
	9.º Ano	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%

No ano terminal do 3.º ciclo, seja na Escola A (ensino privado inserido num contexto socioeconómico e cultural elevado) ou na Escola B (ensino público inserido num contexto socioeconómico e cultural médio-baixo), 100% dos alunos do currículo regular afirmaram já ter ouvido falar de efeito de estufa (tabela 13). No entanto apenas 63% dos alunos que frequentam um currículo alternativo e 82% dos alunos que frequentam cursos CEF ou EFA afirmam já ter ouvido falar do fenómeno do efeito de estufa.

Tabela 13 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de efeito de estufa.

		Efeito de Estufa			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	9.º Ano Escola A	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
	9.º Ano Escola B	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
	9.º Ano Escola C	0,0%	63,2%	15,8%	21,1%
	CEF 3	9,1%	81,8%	0,0%	9,1%
	EFA B3	0,0%	81,8%	9,1%	9,1%

No que concerne ao aquecimento global, trata-se de um fenómeno mais conhecido dos alunos, tendo 90% da totalidade dos inquiridos afirmado já ter ouvido falar dele (gráfico 2).



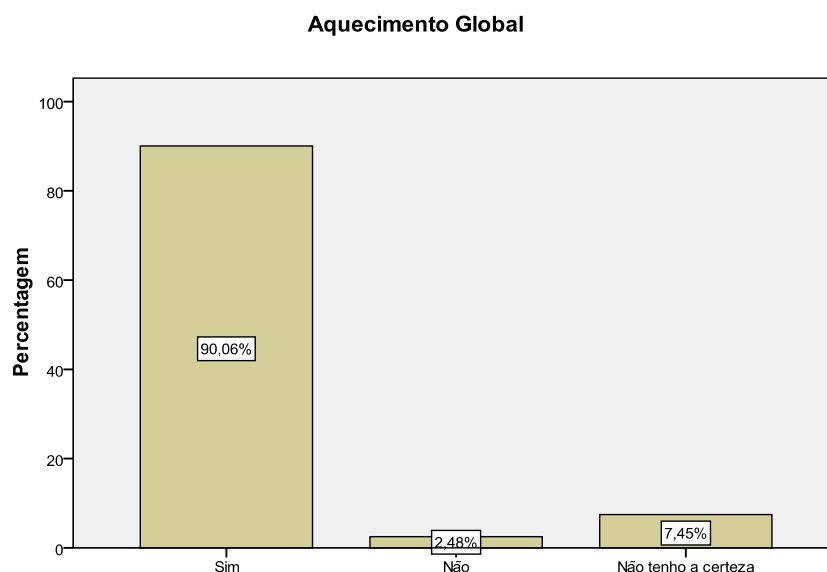


Gráfico 2 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de aquecimento global.

Neste caso a percentagem de alunos que refere já ter ouvido falar de aquecimento global oscila entre um mínimo de 79% no 4.º ano e um máximo de 100% no 8.º ano (tabela 14). No entanto não há um aumento do número de respostas positivas a acompanhar o aumento dos respectivos anos de escolaridade, fazendo supor que o conhecimento que os alunos têm deste fenómeno possa provir da socialização e não das aprendizagens formais na escola, tanto mais que este se trata de um assunto amplamente divulgado nos meios de comunicação social.

Tabela 14 – Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de aquecimento global.

		Aquecimento Global			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	4.ºano	0,0%	78,9%	5,3%	15,8%
	5.º Ano	0,0%	87,5%	0,0%	12,5%
	6.º Ano	0,0%	81,8%	0,0%	18,2%
	7.º Ano	0,0%	95,2%	0,0%	4,8%
	8.º Ano	0,0%	88,2%	5,9%	5,9%
	9.º Ano	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%

Esta suposição ganha consistência quando comparamos os resultados obtidos pelos alunos que frequentam outros percursos certificadores do 9.º ano (tabela 15) que mostram que

90% a 100% dos inquiridos já ouviu falar de aquecimento global, independentemente do percurso formativo que frequenta.

Tabela 15 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de efeito de aquecimento global

		Aquecimento Global			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	9.º Ano Escola A	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
	9.º Ano Escola B	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
	9.º Ano Escola C	0,0%	89,5%	5,3%	5,3%
	CEF 3	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
	EFA B3	0,0%	90,9%	9,1%	0,0%

Quando questionados sobre a camada de ozono, 85,1% da totalidade dos inquiridos afirma já ter ouvido falar desta zona da atmosfera (gráfico 3).

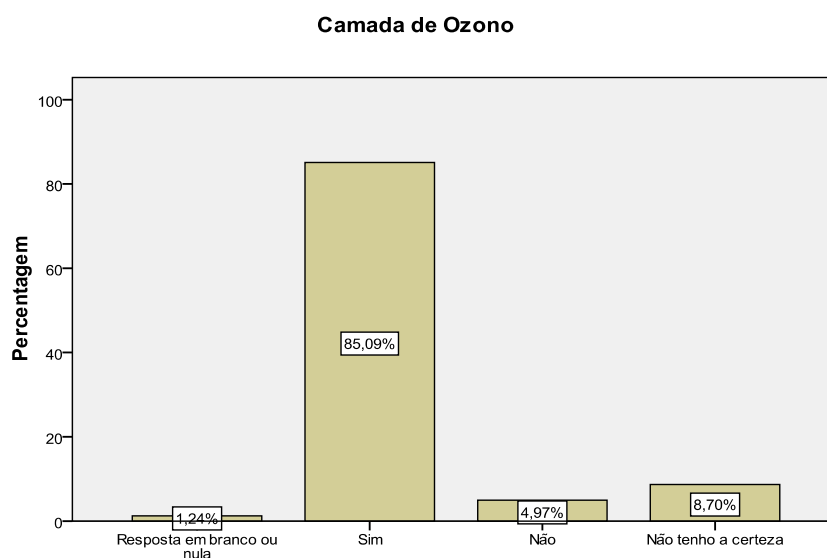


Gráfico 3 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de camada de ozono.

Destaca-se que também neste caso se nota uma razoável diferença entre os alunos do 4.º e do 5.º ano de escolaridade, a acompanhar o momento em que esta matéria é incluída no

currículo nacional, para os quais se verificam respectivamente 74% e 88% de inquiridos a afirmar o conhecimento da existência da camada de ozono. Esta percentagem vai variando ao longo do terceiro ciclo até atingir o ano terminal, 9.º ano, os 100% de alunos familiarizados com esta camada gasosa (tabela 16).

Tabela 16- Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de camada de ozono.

		Camada de Ozono			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	4.ºano	0,0%	73,7%	10,5%	15,8%
	5.º Ano	0,0%	87,5%	6,3%	6,3%
	6.º Ano	0,0%	77,3%	4,5%	18,2%
	7.º Ano	0,0%	90,5%	0,0%	9,5%
	8.º Ano	0,0%	82,4%	5,9%	11,8%
	9.º Ano	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%

Deve aqui destacar-se que enquanto no ensino regular, quer privado quer público, ao chegar ao 9.º ano 100% dos alunos já ouviram falar da camada de ozono, essa percentagem reduz-se a 84% no currículo alternativo, 91% no CEF e 73% no EFA (tabela 17).

Tabela 17 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de camada de ozono.

		Camada de Ozono			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	9.º Ano Escola A	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
	9.º Ano Escola B	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
	9.º Ano Escola C	0,0%	84,2%	5,3%	10,5%
	CEF 3	9,1%	90,9%	0,0%	0,0%
	EFA B3	9,1%	72,7%	18,2%	0,0%

O tema do esgotamento de recursos naturais suscita já mais dúvidas aos alunos, tendo 64% da totalidade dos inquiridos afirmado já ter ouvido falar, mas 35% afirmado não ter ouvido falar ou pelo menos não ter a certeza de tal (gráfico 4). Talvez este resultado se possa justificar tendo em conta que se trata de um assunto com menos destaque nos meios de comunicação social, ao que acresce ser dos assuntos em estudo o menos explorado nos manuais escolares analisados anteriormente.

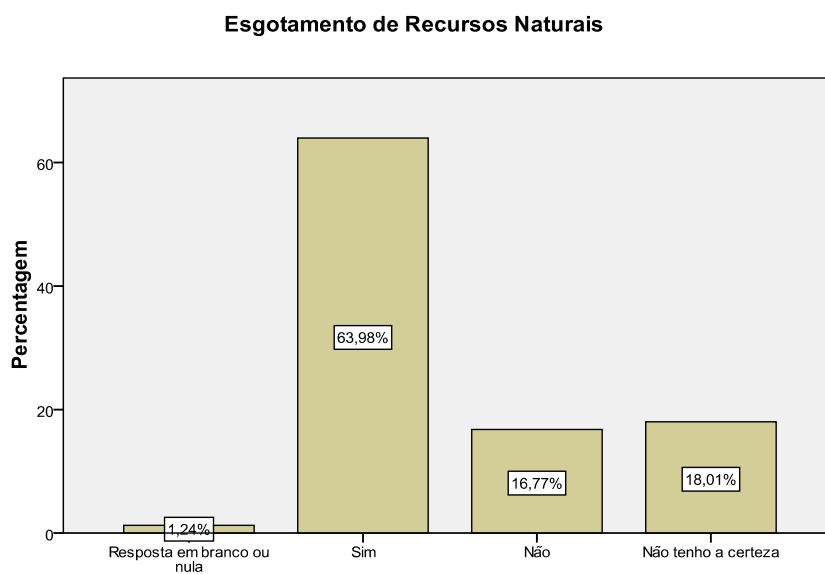


Gráfico 4 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de esgotamento de recursos naturais.

Os resultados analisados ano a ano são muito variáveis, atingindo um máximo de alunos (88%) que afirmam estar conscientes desta problemática no 9.º ano de escolaridade do currículo regular (tabela 18).

Quando comparamos as respostas dadas pelos alunos dos diversos percursos certificadores do 9.º ano encontramos também valores muito variáveis que vão desde os 55% nos cursos EFA aos 100% nos cursos CEF (tabela 19).

Tabela 18 - Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de esgotamento de recursos naturais.

		Esgotamento de Recursos Naturais			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	4.º ano	0,0%	47,4%	31,6%	21,1%
	5.º Ano	0,0%	25,0%	31,3%	43,8%
	6.º Ano	0,0%	72,7%	13,6%	13,6%
	7.º Ano	0,0%	42,9%	23,8%	33,3%
	8.º Ano	0,0%	58,8%	17,6%	23,5%
	9.º Ano	0,0%	87,5%	12,5%	0,0%

Tabela 19 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de esgotamento de recursos naturais.

		Esgotamento de Recursos Naturais			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	9.º Ano Escola A	0,0%	87,5%	12,5%	0,0%
	9.º Ano Escola B	5,9%	94,1%	0,0%	0,0%
	9.º Ano Escola C	0,0%	78,9%	15,8%	5,3%
	CEF 3	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
	EFA B3	9,1%	54,5%	9,1%	27,3%

Ao chegar à expressão “Pensar globalmente, agir localmente” verifica-se que apenas 25% dos alunos já a ouviu, tendo mais do dobro (69%) afirmado desconhecer-la ou não ter a certeza de já a ter ouvido (gráfico 5).

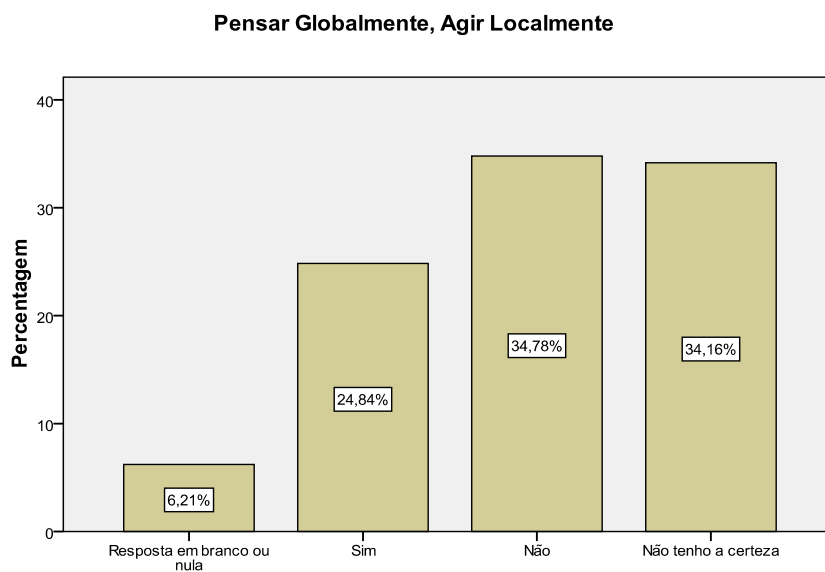


Gráfico 5 - Percentagem da totalidade dos inquiridos que já ouviu falar de “Pensar globalmente, agir localmente”.

Os resultados do 4.º ao 8.º ano de escolaridade mostram que menos de 1/4 dos alunos (12% a 25%) já ouviu a expressão “Pensar globalmente, agir localmente”, mas a transição para o 9.º ano faz com que esse número passe para 3/4 dos inquiridos (tabela 20), provavelmente fruto da abordagem que é feito a este assunto na disciplina de geografia neste ano de escolaridade.

Tabela 20 - Percentagem dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano que já ouviu falar de “Pensar globalmente, agir localmente”.

		Pensar Globalmente, Agir Localmente			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	4.ºano	10,5%	15,8%	52,6%	21,1%
	5.º Ano	6,3%	25,0%	50,0%	18,8%
	6.º Ano	9,1%	22,7%	36,4%	31,8%
	7.º Ano	0,0%	14,3%	33,3%	52,4%
	8.º Ano	5,9%	11,8%	41,2%	41,2%
	9.º Ano	0,0%	75,0%	0,0%	25,0%

Por outro lado, a comparação das respostas dos alunos dos diversos cursos certificadores do 9.º ano (tabela 21) mostra que os alunos do currículo regular da escola A (privada) estão mais familiarizados com esta expressão (75%) face aos do mesmo percurso na escola pública (24%), aos que frequentam um currículo alternativo (16%), aos do CEF (54%) e aos do EFA (37%).

Tabela 21 - Percentagem dos inquiridos do 9.º ano que já ouviu falar de “Pensar globalmente, agir localmente”.

		Pensar Globalmente, Agir Localmente			
		Resposta em branco ou nula	Sim	Não	Não tenho a certeza
Ano de Escolaridade	9.º Ano Escola A	0,0%	75,0%	0,0%	25,0%
	9.º Ano Escola B	5,9%	23,5%	17,6%	52,9%
	9.º Ano Escola C	0,0%	15,8%	42,1%	42,1%
	CEF 3	18,2%	54,5%	18,2%	9,1%
	EFA B3	9,1%	36,4%	27,3%	27,3%

#### 4.4.1.2. Atitudes face ao ambiente

O levantamento das atitudes que os alunos inquiridos revelam, através do questionário, face o ambiente, mostra que a grande maioria discorda da afirmação “As ameaças ao ambiente não são da minha conta”, sendo a resposta mais assinalada o “discordo totalmente” (gráfico 6), mostrando que os alunos se sentem inquietados com as questões ambientais.

No que respeita à variação de ano para ano de escolaridade, a percentagem de alunos que afirma discordar ou mesmo discordar totalmente varia entre os 63% no 4.º ano e os 91% no 7.º ano sem apresentar nenhum tipo de regularidade (tabela 22).

**As ameaças ao ambiente não são da minha conta.**

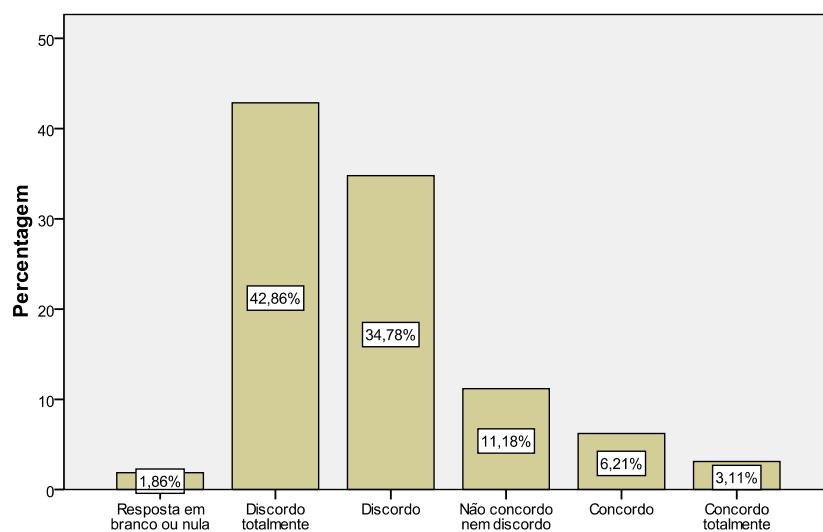


Gráfico 6 - Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação "As ameaças ao ambiente não são da minha conta".

Tabela 22 - Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação "As ameaças ao ambiente não são da minha conta".

		As ameaças ao ambiente não são da minha conta.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.º ano	0,0%	52,6%	10,5%	15,8%	10,5%	10,5%
	5.º Ano	0,0%	37,5%	50,0%	0,0%	6,3%	6,3%
	6.º Ano	0,0%	40,9%	36,4%	13,6%	9,1%	0,0%
	7.º Ano	4,8%	47,6%	42,9%	4,8%	0,0%	0,0%
	8.º Ano	0,0%	23,5%	41,2%	11,8%	23,5%	0,0%
	9.º Ano	0,0%	75,0%	12,5%	12,5%	0,0%	0,0%



Quanto aos alunos que frequentam o 9.º ano de escolaridade ou equivalente, com excepção dos alunos de currículo alternativo que apresentam uma menor discordância (65%), os restantes mostram-se discordantes com a afirmação em causa numa percentagem entre os 82% e os 88% (tabela 23).

Tabela 23 - Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “As ameaças ao ambiente não são da minha conta”.

		As ameaças ao ambiente não são da minha conta.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	75,0%	12,5%	12,5%	0,0%	0,0%
	Escola B	5,9%	17,6%	47,1%	23,5%	0,0%	5,9%
	Escola C	0,0%	47,4%	36,8%	10,5%	0,0%	5,3%
	CEF 3	9,1%	81,8%	0,0%	0,0%	9,1%	0,0%
	EFA B3	0,0%	27,3%	54,5%	18,2%	0,0%	0,0%

Quando confrontados com a afirmação “a ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente” os alunos inquiridos mostram-se renitentes em confiar, sendo as respostas mais assinalada o “discordo” e o “não concordo nem discordo” (gráfico 7), revelando que os alunos se sentem pouco confiantes quanto ao sucesso da ciência e da tecnologia no que respeita à resolução dos problemas ambientais.

**A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente.**

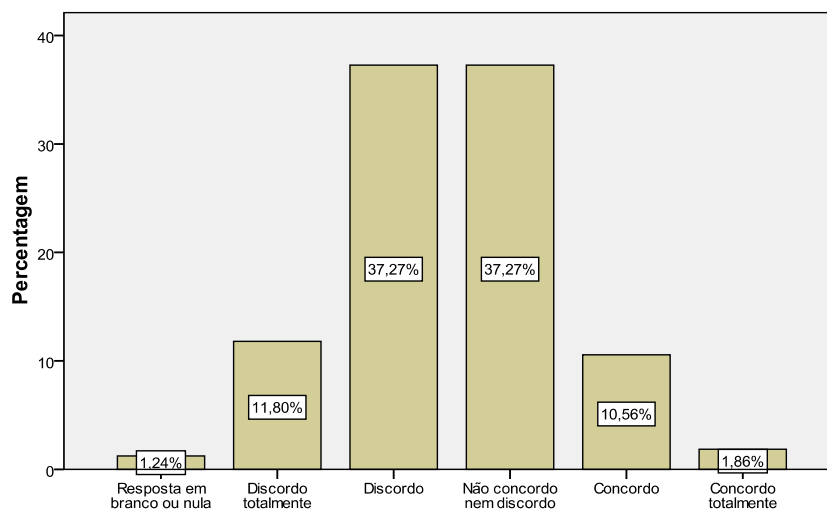


Gráfico 7 - Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente”.

No que respeita à variação das respostas de ano para ano de escolaridade, a maioria dos alunos do 4.º ano ainda não formou opinião sobre este assunto (63%), mas à medida que vão progredindo na escolaridade, e obviamente também na idade, os alunos vão formando opinião afirmando a maioria (63%) que discorda da afirmação em causa ao chegar ao 9.º ano (tabela 24).

Tabela 24 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente”.

A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente.						
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.º ano	0,0%	5,3%	26,3%	63,2%	0,0%
	5.º Ano	6,3%	12,5%	37,5%	31,3%	0,0%
	6.º Ano	0,0%	22,7%	27,3%	40,9%	0,0%
	7.º Ano	0,0%	4,8%	47,6%	38,1%	0,0%
	8.º Ano	0,0%	17,6%	41,2%	23,5%	5,9%
	9.º Ano	0,0%	0,0%	62,5%	25,0%	0,0%

Quanto aos alunos que frequentam o 9.º ano de escolaridade ou equivalente, verifica-se que os alunos que pertencem à escola A inserida num meio socioeconómico elevado têm mais desconfiança sobre a prestação da ciência e da tecnologia (63%) do que os que frequentam a escola B inserida num contexto socioeconómico mais desfavorecido (41%) (tabela 25). No que respeita aos alunos que frequentam o CEF, o EFA ou o currículo alternativo, 73% a 74% afirmam também discordar ou não ter opinião sobre o assunto.

Tabela 25 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente”.

		A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	0,0%	62,5%	25,0%	12,5%	0,0%
	Escola B	0,0%	11,8%	29,4%	35,3%	11,8%	11,8%
	Escola C	0,0%	21,1%	31,6%	42,1%	5,3%	0,0%
	CEF 3	9,1%	9,1%	63,6%	9,1%	9,1%	0,0%
	EFA B3	0,0%	0,0%	27,3%	45,5%	27,3%	0,0%

Os alunos inquiridos reiteram a sua preocupação com os problemas do ambiente quando, na sua maioria, afirmam estar dispostos a abdicar de produtos de consumo para ver resolvidos os problemas do ambiente (gráfico 8).

**Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo.**

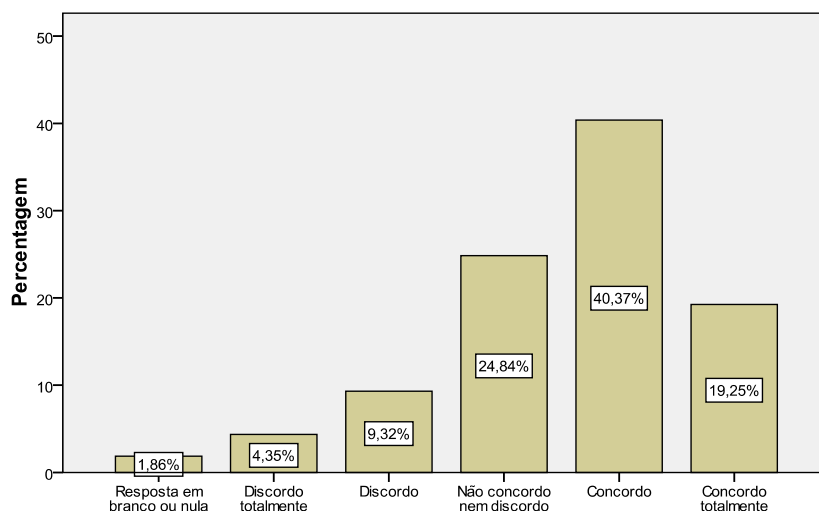


Gráfico 8 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo”.

No que concerne à variação de ano para ano de escolaridade, a percentagem de alunos que afirma estar disposto a abdicar de bens de consumo em prol de um melhor ambiente começa por ser 53% no 1.º ciclo, para aumentar no 2.º ciclo e voltar a sofrer uma queda no 8.º e no 9.º ano (tabela 26). No caso do 1.º ciclo tais resultados podem prender-se com falta de maturidade, mas no 3.º ciclo provavelmente já reflectem uma maior integração na sociedade de consumo.

Quanto aos alunos que frequentam o 9.º ano de escolaridade ou equivalente, com excepção dos alunos de CEF que apresentam um elevado grau de concordância (91%), os restantes mostram-se mais renitentes em abdicar de bens de consumo respondendo que concordam com a afirmação em causa numa percentagem entre os 38% e os 58% (tabela 27).

Tabela 26 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo”.

		Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.ºano	0,0%	5,3%	5,3%	36,8%	15,8%	36,8%
	5.º Ano	6,3%	0,0%	6,3%	12,5%	62,5%	12,5%
	6.º Ano	0,0%	9,1%	4,5%	22,7%	50,0%	13,6%
	7.º Ano	0,0%	0,0%	4,8%	28,6%	33,3%	33,3%
	8.º Ano	5,9%	0,0%	17,6%	29,4%	29,4%	17,6%
	9.º Ano	0,0%	0,0%	25,0%	37,5%	37,5%	0,0%

Tabela 27 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo”.

		Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	0,0%	25,0%	37,5%	37,5%	0,0%
	Escola B	0,0%	17,6%	17,6%	17,6%	41,2%	5,9%
	Escola C	0,0%	5,3%	0,0%	36,8%	31,6%	26,3%
	CEF 3	9,1%	0,0%	0,0%	0,0%	72,7%	18,2%
	EFA B3	0,0%	0,0%	27,3%	18,2%	45,5%	9,1%

Para além de se sentirem desafiados a resolver os problemas ambientais, a maioria dos alunos inquiridos, através do questionário, acredita que pode de facto ter um papel importante a desempenhar face aos problemas ambientais, pois 73,9% dos alunos ao serem confrontados com a afirmação “eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente” afirmam concordar ou mesmo concordar totalmente (gráfico 9) com tal declaração.

**Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente.**

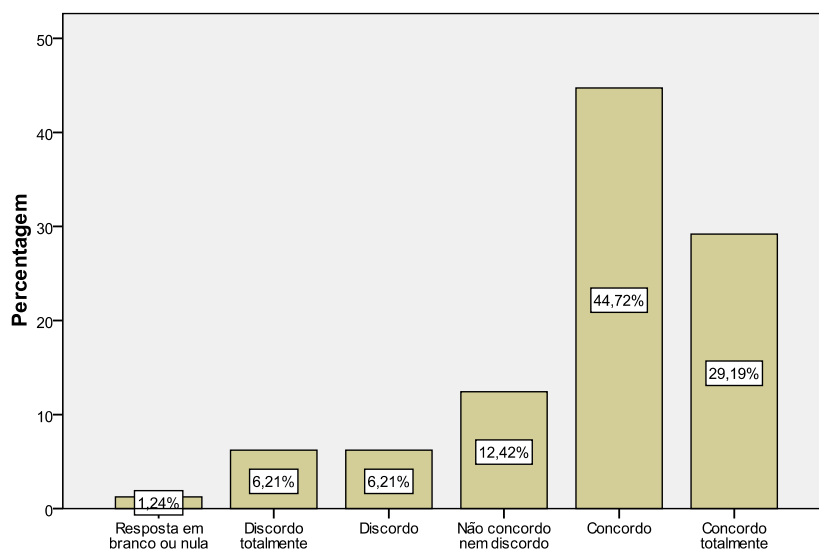


Gráfico 9 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente”.

No que respeita à variação de ano para ano de escolaridade, a percentagem de alunos que afirma concordar ou mesmo concordar totalmente vai aumentando ao longo da escolaridade sendo de 53% no 1.º ciclo, de 68% a 69% no 2.º ciclo e de 86% a 88% no 3.º ciclo (tabela 28). estes resultados mostram que ao longo do seu processo de amadurecimento, de socialização e de aprendizagem formal, os alunos vão ganhando confiança na sua própria capacidade de intervir no mundo, nomeadamente no que respeita a problemas ambientais

Salienta-se ainda que esta confiança na sua própria capacidade de influenciar o que acontece ao ambiente varia nos alunos das diferentes turmas de 9.º ano de escolaridade, sendo que a percentagem de alunos que afirma concordar totalmente com a afirmação em causa passa de 63% na escola A para valores muito mais baixos nas remanescentes escolas até atingir os 0% para alunos de EFA de uma faixa etária muito mais elevada do que os restantes (tabela 29).

Tabela 28 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente”.

		Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.ºano	0,0%	26,3%	5,3%	15,8%	21,1%	31,6%
	5.º Ano	6,3%	6,3%	6,3%	12,5%	37,5%	31,3%
	6.º Ano	0,0%	0,0%	9,1%	22,7%	40,9%	27,3%
	7.º Ano	0,0%	4,8%	4,8%	4,8%	57,1%	28,6%
	8.º Ano	0,0%	5,9%	5,9%	0,0%	47,1%	41,2%
	9.º Ano	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	25,0%	62,5%

Tabela 29 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente”.

		Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	25,0%	62,5%
	Escola B	0,0%	5,9%	5,9%	23,5%	52,9%	11,8%
	Escola C	0,0%	5,3%	5,3%	10,5%	42,1%	36,8%
	CEF 3	9,1%	0,0%	0,0%	0,0%	63,6%	27,3%
	EFA B3	0,0%	0,0%	18,2%	18,2%	63,6%	0,0%

Quando confrontados com a afirmação “ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente” a larga maioria dos alunos (84%) mostra-se confiante em que tal possa suceder (gráfico 10), revelando optimismo face à resolução dos problemas ambientais.

**Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente.**

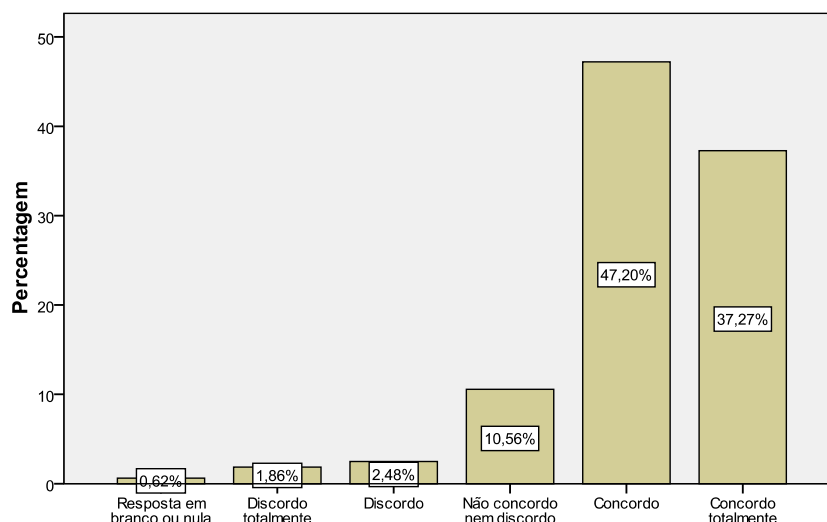


Gráfico 10 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente”.

Esse mesmo optimismo é uma constante ao longo de toda a escolaridade dos alunos da escola A, variando entre 87% e 96% a concordância com a afirmação em causa (tabela 30).

Tabela 30 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente”.

		Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.º ano	0,0%	0,0%	5,3%	5,3%	63,2%	26,3%
	5.º Ano	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	25,0%	62,5%
	6.º Ano	0,0%	0,0%	0,0%	4,5%	50,0%	45,5%
	7.º Ano	0,0%	0,0%	0,0%	9,5%	52,4%	38,1%
	8.º Ano	0,0%	0,0%	5,9%	17,6%	41,2%	35,3%
	9.º Ano	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	62,5%	25,0%

Quanto aos alunos que frequentam o 9.º ano de escolaridade ou equivalente, com excepção dos alunos de cursos EFA que apresentam uma total concordância (100%), os restantes mostram-se genericamente menos confiantes (54% a 88% de concordância) que os alunos da escola A (tabela 31).



Tabela 31– Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente”.

		Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	62,5%	25,0%
	Escola B	0,0%	0,0%	11,8%	17,6%	35,3%	35,3%
	Escola C	0,0%	5,3%	0,0%	10,5%	31,6%	52,6%
	CEF 3	9,1%	18,2%	0,0%	18,2%	45,5%	9,1%
	EFA B3	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	81,8%	18,2%

Ainda relativamente à preocupação com os problemas do ambiente a grande maioria dos alunos sente-a como necessária, afirmado discordar ou discordar totalmente da afirmação “As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente” (gráfico 11).

**As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente.**

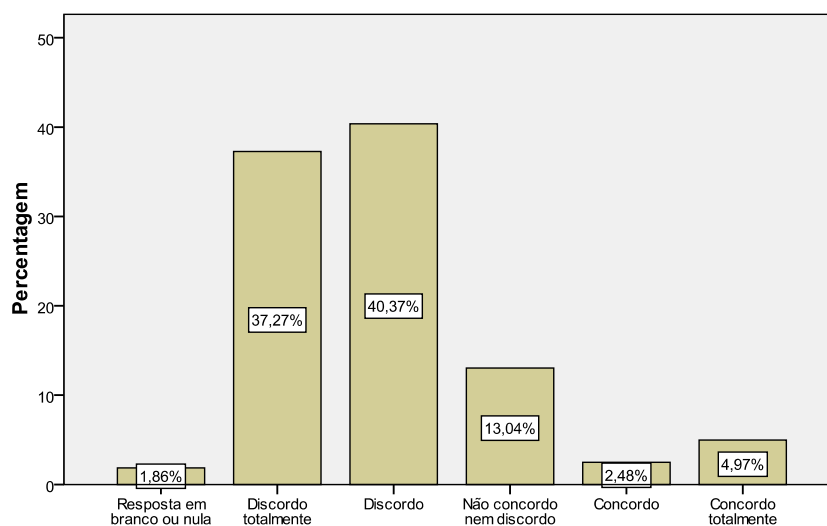


Gráfico 11– Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente”.

No que respeita à variação de ano para ano de escolaridade, essa não é muito notória até ao 7.º ano inclusivamente, afirmando entre 80% e 100% dos alunos discordar da afirmação em causa (tabela 32). No entanto a chegada ao 8.º ano de escolaridade faz com que os alunos discordem menos da afirmação, chegando 13% a 18% dos alunos a afirmar que acham que a preocupação com os problemas ambientais é excessiva. Estes resultados possivelmente reflectem o facto de nos 2 anos terminais do 3.º ciclo os problemas ambientais serem amplamente abordados em 3 das disciplinas que os alunos frequentam, causando algum cansaço face ao tema.

Quanto aos alunos das restantes turmas de 9.º ano confirmam esta tendência pois, com excepção dos alunos da escola B, a percentagem de alunos que não pensa que a preocupação com o ambiente é excessiva reduz-se a menos de 70% (tabela 33).

Tabela 32– Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente”.

		As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.ºano	5,3%	36,8%	47,4%	5,3%	0,0%	5,3%
	5.º Ano	0,0%	43,8%	37,5%	18,8%	0,0%	0,0%
	6.º Ano	0,0%	77,3%	22,7%	0,0%	0,0%	0,0%
	7.º Ano	4,8%	28,6%	57,1%	9,5%	0,0%	0,0%
	8.º Ano	0,0%	29,4%	35,3%	17,6%	5,9%	11,8%
	9.º Ano	0,0%	25,0%	37,5%	25,0%	12,5%	0,0%

Tabela 33– Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente “.

		As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	25,0%	37,5%	25,0%	12,5%	0,0%
	Escola B	0,0%	41,2%	35,3%	17,6%	0,0%	5,9%
	Escola C	0,0%	21,1%	47,4%	15,8%	5,3%	10,5%
	CEF 3	9,1%	18,2%	45,5%	9,1%	9,1%	9,1%
	EFA B3	0,0%	27,3%	36,4%	27,3%	0,0%	9,1%

No que respeita à necessidade de introduzir mudanças no estilo de vida tendo em vista a resolução de problemas ambientais, as opiniões dos alunos dividem-se, no entanto a respostas mais escolhida (gráfico 12) revela que os alunos ainda não associam a resolução destes problemas a uma mudança social que passa também pelo estilo de vida das populações.

**Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida.**

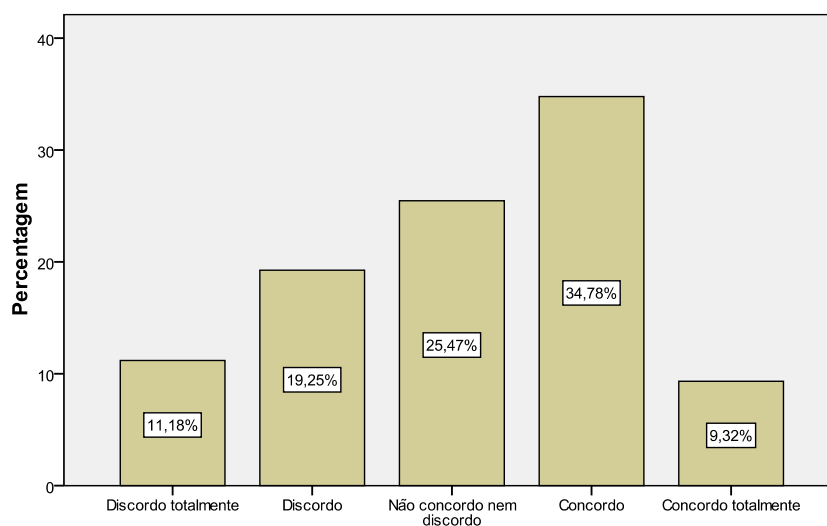


Gráfico 12 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida”.

É de realçar que na escola A, com excepção dos alunos de 6.º ano, até ao 8.º ano existe uma maior número de alunos que acham desnecessária uma alteração do seu estilo de vida para melhorar o ambiente, enquanto os alunos de 9.º ano estão já mais despertos para essa necessidade (tabela 34).

Tabela 34 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida”.

		Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.ºano	0,0%	26,3%	5,3%	21,1%	26,3%	21,1%
	5.º Ano	0,0%	6,3%	25,0%	6,3%	43,8%	18,8%
	6.º Ano	0,0%	18,2%	13,6%	40,9%	22,7%	4,5%
	7.º Ano	0,0%	4,8%	19,0%	33,3%	38,1%	4,8%
	8.º Ano	0,0%	5,9%	29,4%	17,6%	41,2%	5,9%
	9.º Ano	0,0%	0,0%	50,0%	25,0%	25,0%	0,0%

Quanto aos alunos que frequentam nas diferentes escolas o 9.º ano de escolaridade ou equivalente, com excepção dos alunos de currículo alternativo e de curso EFA que apresentam uma menor discordância (9% a 16%), os restantes mostram-se discordantes com a afirmação em causa revelando que estão sensibilizados para a necessidade de introduzir alterações no estilo de vida para melhorar o ambiente (tabela 35).

Tabela 35 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida”.

		Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	0,0%	50,0%	25,0%	25,0%	0,0%
	Escola B	0,0%	5,9%	35,3%	23,5%	29,4%	5,9%
	Escola C	0,0%	5,3%	10,5%	26,3%	47,4%	10,5%
	CEF 3	0,0%	27,3%	18,2%	27,3%	9,1%	18,2%
	EFA B3	0,0%	9,1%	0,0%	27,3%	63,6%	0,0%

Quanto à responsabilidade na resolução dos problemas ambientais, a maioria dos alunos discorda de que esta pertença aos países ricos (gráfico 13), existindo ainda um grande número de alunos sem opinião formada sobre este assunto.

**É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo.**

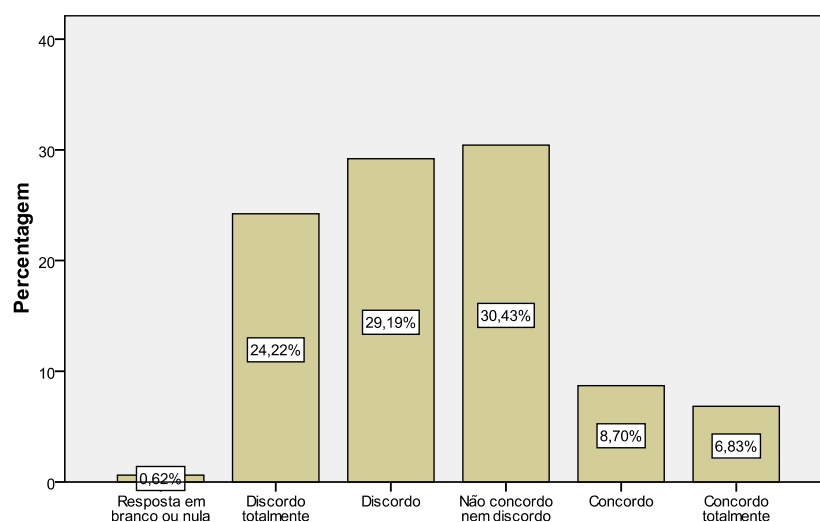


Gráfico 13 – Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo”.

Esta postura é assumida pela totalidade dos alunos inquiridos em qualquer das escolas, excepto pelos alunos do 8.º ano da escola A cuja percentagem de alunos que atribuem aos países ricos a responsabilidade pela resolução das questões ambientais é superior à dos que discordam de tal (tabelas 36 e 37).

Tabela 36 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo”.

		É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.ºano	0,0%	36,8%	26,3%	15,8%	10,5%	10,5%
	5.º Ano	0,0%	50,0%	37,5%	12,5%	0,0%	0,0%
	6.º Ano	0,0%	18,2%	18,2%	36,4%	18,2%	9,1%
	7.º Ano	0,0%	19,0%	42,9%	33,3%	4,8%	0,0%
	8.º Ano	0,0%	11,8%	11,8%	47,1%	11,8%	17,6%
	9.º Ano	0,0%	12,5%	50,0%	37,5%	0,0%	0,0%

Tabela 37 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo”.

		É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	12,5%	50,0%	37,5%	0,0%	0,0%
	Escola B	0,0%	17,6%	29,4%	35,3%	11,8%	5,9%
	Escola C	0,0%	26,3%	31,6%	36,8%	0,0%	5,3%
	CEF 3	0,0%	27,3%	18,2%	18,2%	27,3%	9,1%
	EFA B3	9,1%	18,2%	36,4%	27,3%	0,0%	9,1%

No seguimento da inquirição sobre responsabilidade os alunos ao ser confrontados com a afirmação “penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente”, a grande maioria novamente afirma concordar ou concordar totalmente com a declaração (gráfico 14).

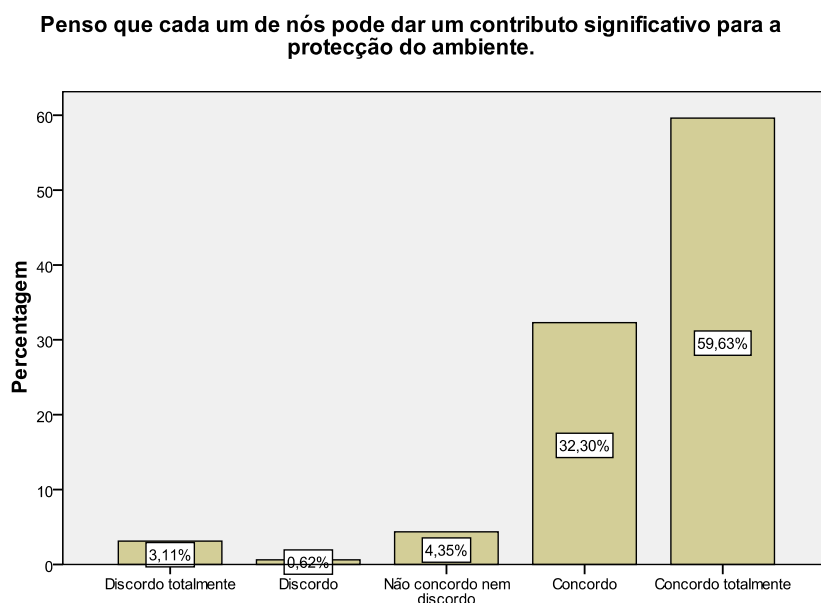


Gráfico 14– Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente”.

Esta postura de auto-responsabilização é consensual à totalidade dos alunos inquiridos em qualquer das escolas, sendo a percentagem de alunos que assumem a responsabilidade de poder dar um contributo significativo para a protecção do ambiente entre os 82% nos alunos do curso EFA e os 100% nos alunos de 5.º ano e de CEF (tabelas 38 e 39).

Tabela 38 – Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente”.

		Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.ºano	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	21,1%	73,7%
	5.º Ano	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%	93,8%
	6.º Ano	0,0%	4,5%	4,5%	0,0%	13,6%	77,3%
	7.º Ano	0,0%	0,0%	0,0%	9,5%	42,9%	47,6%
	8.º Ano	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	58,8%	35,3%
	9.º Ano	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	50,0%	37,5%

Tabela 39 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente”.

		Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	50,0%	37,5%
	Escola B	0,0%	5,9%	0,0%	5,9%	29,4%	58,8%
	Escola C	0,0%	5,3%	0,0%	5,3%	21,1%	68,4%
	CEF 3	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	45,5%	54,5%
	EFA B3	0,0%	0,0%	0,0%	18,2%	63,6%	18,2%

Finalmente também a maioria dos alunos inquiridos tem a percepção de que quase toda a actividade humana prejudica o ambiente (gráfico 15), opinião essa que é expressa ao longo de toda a escolaridade até ao 9.º ano, no qual o número de alunos que concorda com a afirmação em causa é igualado pelo número dos que discordam (tabela 40), revelando um maior espírito crítico acerca deste assunto.



**Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente.**

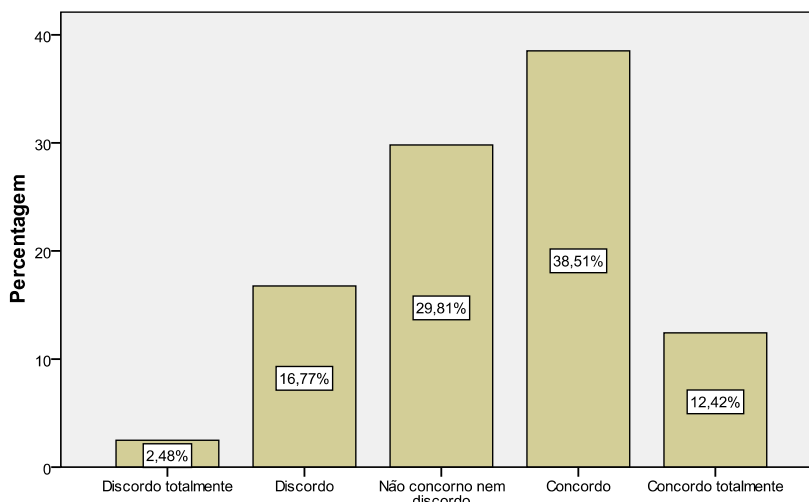


Gráfico 15– Posicionamento da totalidade dos inquiridos face à afirmação “Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente”.

Tabela 40– Posicionamento dos inquiridos do 4.º ao 9.º ano face à afirmação “Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente”.

		Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Ano de Escolaridade	4.º ano	0,0%	0,0%	10,5%	31,6%	36,8%	21,1%
	5.º Ano	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%	56,3%	37,5%
	6.º Ano	0,0%	0,0%	13,6%	40,9%	27,3%	18,2%
	7.º Ano	0,0%	0,0%	4,8%	57,1%	38,1%	0,0%
	8.º Ano	0,0%	0,0%	23,5%	17,6%	47,1%	11,8%
	9.º Ano	0,0%	0,0%	37,5%	25,0%	12,5%	25,0%

Mas ao compararmos a postura dos alunos que frequentam o 9.º ano em diferentes escolas e diferentes percursos formativos, a maioria dos alunos afirma novamente estar convencido de que o ambiente é prejudicado por quase toda a actividade humana (tabela 41). Exceptuam-se os alunos do curso EFA, que talvez fruto da sua faixa etária e conhecimento pragmático da diversidade de actividades humanas, são os únicos que afirmam em maior número discordar da afirmação com que são confrontados.

Tabela 41 – Posicionamento dos inquiridos do 9.º ano face à afirmação “Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente”.

		Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente.					
		Resposta em branco ou nula	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
9.º Ano	Escola A	0,0%	0,0%	37,5%	25,0%	12,5%	25,0%
	Escola B	0,0%	0,0%	23,5%	23,5%	52,9%	0,0%
	Escola C	0,0%	5,3%	21,1%	26,3%	36,8%	10,5%
	CEF 3	0,0%	18,2%	18,2%	18,2%	45,5%	0,0%
	EFA B3	0,0%	9,1%	36,4%	36,4%	18,2%	0,0%

#### 4.4.1.3. Conhecimentos sobre ambiente

As respostas ao questionário facultaram acesso aos conhecimentos verbais dos inquiridos sobre o efeito de estufa e seu aumento, bem como sobre a camada de ozono e sua destruição.

Assim, quando questionados sobre a localização da camada de ozono resposta mais escolhida pelos alunos é a correcta, embora exista ainda um razoável número de alunos (29%) que julga que a camada de ozono se encontra junto da superfície terrestre (gráfico 16).

O ozono acumula-se principalmente numa região particular da atmosfera. Qual?

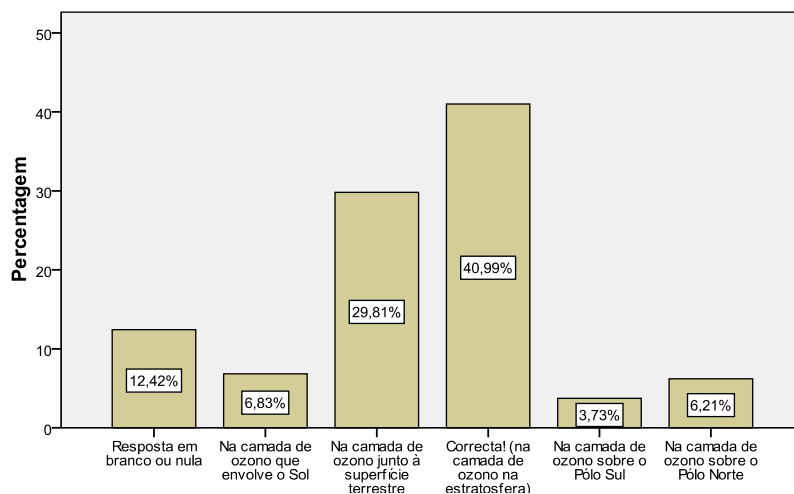


Gráfico 16 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a localização da camada de ozono.

A maior parte das respostas correctas é obtida na escola A no final do 3.º ciclo (88% no 9.º ano), verificando-se que os alunos que frequentam o 9.º ano nas restantes escolas e percursos formativos obtêm uma média bastante inferior de acertos (tabela 42).

Tabela 42 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a localização da camada de ozono.

		O ozono acumula-se principalmente numa região particular da atmosfera. Qual?					
		Resposta em branco ou nula	Na camada de ozono que envolve o Sol	Na camada de ozono junto à superfície terrestre	Correcta! (na camada de ozono na estratosfera)	Na camada de ozono sobre o Pólo Sul	Na camada de ozono sobre o Pólo Norte
Ano de Escolaridade	4.ºano	21,1%	15,8%	26,3%	10,5%	0,0%	26,3%
	5.º Ano	12,5%	6,3%	37,5%	25,0%	12,5%	6,3%
	6.º Ano	9,1%	,0%	40,9%	50,0%	0,0%	0,0%
	7.º Ano	33,3%	4,8%	19,0%	28,6%	9,5%	4,8%
	8.º Ano	0,0%	5,9%	41,2%	52,9%	0,0%	0,0%
	9.º Ano	0,0%	0,0%	12,5%	87,5%	0,0%	0,0%
	9.º Escola B	0,0%	5,9%	23,5%	52,9%	11,8%	5,9%
	9.º Escola C	21,1%	5,3%	26,3%	42,1%	0,0%	5,3%
	CEF 3	0,0%	18,2%	45,5%	27,3%	0,0%	9,1%
	EFA B3	9,1%	9,1%	18,2%	63,6%	0,0%	0,0%

Quando a questão se prende com a função da camada de ozono a resposta mais escolhida pelos alunos é novamente a correcta, embora 20% dos alunos associem à camada de ozono a responsabilidade pela retenção das radiações na superfície terrestre mantendo as temperaturas amenas (gráfico 17).

A maior parte das respostas correctas de alunos do percurso regular é obtida novamente na escola A no final do 3.º ciclo (62,5%), verificando-se que os alunos que frequentam o 9.º ano nas restantes escolas e percursos formativos obtêm uma média bastante inferior de acertos, exceptuando os alunos do curso EFA que obtêm o melhor resultado (tabela 43). É aqui visível o efeito da idade dos alunos e da sua consequente socialização, que os leva a estar mais despertos para a função da camada de ozono se prender com a protecção das radiações ultravioleta.

**A função principal desta região particular da atmosfera é:**

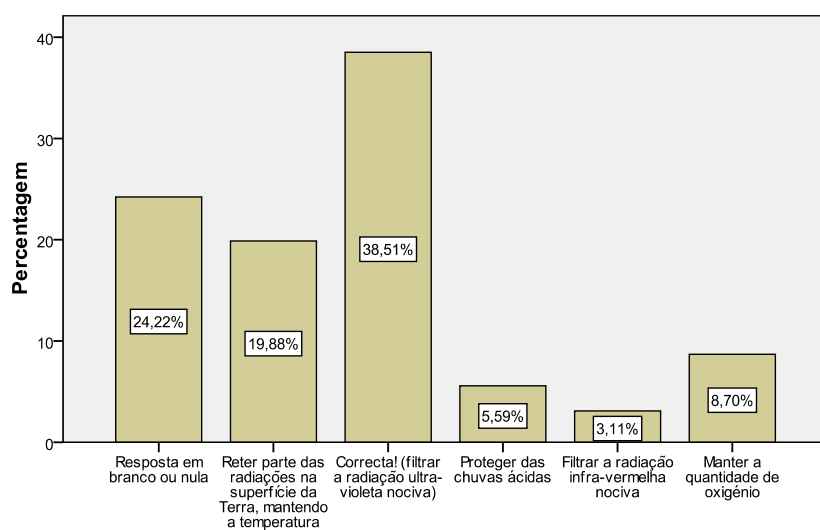


Gráfico 17 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a função da camada de ozono.

Tabela 43 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a função da camada de ozono.

A função principal desta região particular da atmosfera [camada de ozono]é?						
	Resposta em branco ou nula	Reter parte das radiações na superfície da Terra, mantendo a temperatura	Correcta! (filtrar a radiação ultra-violeta nociva)	Proteger das chuvas ácidas	Filtrar a radiação infra-vermelha nociva	Manter a quantidade de oxigénio
4.ºano	31,6%	15,8%	10,5%	5,3%	5,3%	31,6%
5.º Ano	37,5%	,0%	31,3%	12,5%	0,0%	18,8%
6.º Ano	18,2%	13,6%	45,5%	18,2%	0,0%	4,5%
7.º Ano	52,4%	9,5%	38,1%	0,0%	0,0%	0,0%
8.º Ano	11,8%	17,6%	58,8%	0,0%	5,9%	5,9%
9.º Ano	12,5%	12,5%	62,5%	12,5%	0,0%	0,0%
Ano de Escolaridade 9.º Escola B	11,8%	52,9%	23,5%	0,0%	11,8%	0,0%
9.º Escola C	21,1%	31,6%	36,8%	5,3%	0,0%	5,3%
CEF 3	18,2%	45,5%	27,3%	0,0%	0,0%	9,1%
EFA B3	9,1%	0,0%	72,7%	0,0%	9,1%	9,1%

Já quando questionados quanto às causas por trás da alteração da camada de ozono, os alunos revelam mais dificuldade em responder, sendo a resposta correcta apenas a terceira mais escolhida (gráfico 18). Os alunos associam primeiramente à destruição da camada de ozono o aumento das emissões de dióxido de carbono e o aumento do efeito de estufa, revelando tal como nas respostas à questão anterior que confundem estes 2 fenómenos.

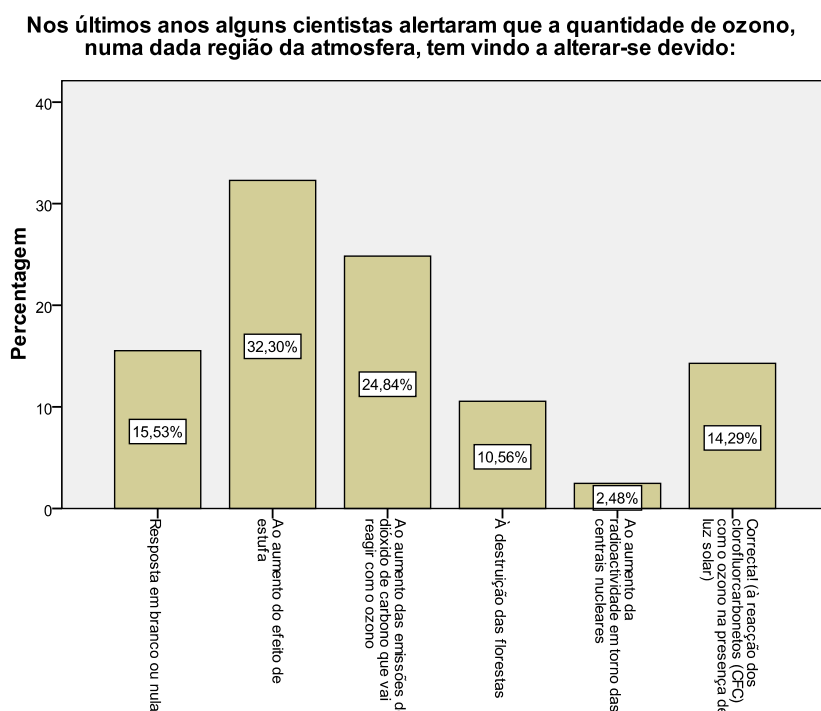


Gráfico 18 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as causas do buraco na camada de ozono.

Uma análise das respostas correctas mostra que o esclarecimento dos alunos é fruto da sua escolaridade pois ao chegar ao 8.º ano os alunos passam de 0% de acertos para 24% e no 9.º ano para 38% a 41% consoante a escola (tabela 44). Quanto à prestação dos alunos que frequentam o 9.º ano nos diferentes percursos formativos é em média bastante inferior, exceptuando-se novamente os alunos do curso EFA, que muito provavelmente quer pela sua maturidade quer pela sua socialização foram alertados, até por via dos meios de comunicação social, para com a existência dos CFC e dos seus perigos.

Tabela 44 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as causas da camada de ozono.

		Nos últimos anos alguns cientistas alertaram que a quantidade de ozono, numa dada região da atmosfera, tem vindo a alterar-se devido:					
		Resposta em branco ou nula	Ao aumento do efeito de estufa	Ao aumento das emissões de CO <sub>2</sub> (...)	À destruição das florestas	Ao aumento da radioactividade em torno das centrais (...)	Correcta! (à reacção dos CFC com o ozono ...)
Ano de Escolaridade	4.ºano	26,3%	5,3%	31,6%	31,6%	0,0%	5,3%
	5.º Ano	25,0%	50,0%	12,5%	12,5%	0,0%	0,0%
	6.º Ano	27,3%	31,8%	27,3%	13,6%	0,0%	0,0%
	7.º Ano	28,6%	52,4%	19,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	8.º Ano	0,0%	41,2%	29,4%	0,0%	5,9%	23,5%
	9.º Ano	0,0%	50,0%	12,5%	0,0%	0,0%	37,5%
	9.º Escola B	0,0%	23,5%	23,5%	11,8%	0,0%	41,2%
	9.º Escola C	10,5%	36,8%	31,6%	5,3%	10,5%	5,3%
	CEF 3	9,1%	18,2%	54,5%	18,2%	0,0%	0,0%
	EFA B3	9,1%	9,1%	0,0%	9,1%	9,1%	63,6%

Quando questionados sobre as consequências da alteração da camada de ozono, as respostas dos alunos oscilam entre a correcta e a atribuição a esta camada da responsabilidade pelo aquecimento global (gráfico 19), mostrando novamente a dificuldade dos alunos em diferenciar o efeito de estufa da camada de ozono.

Esta alteração da quantidade de ozono na atmosfera pode levar a que:

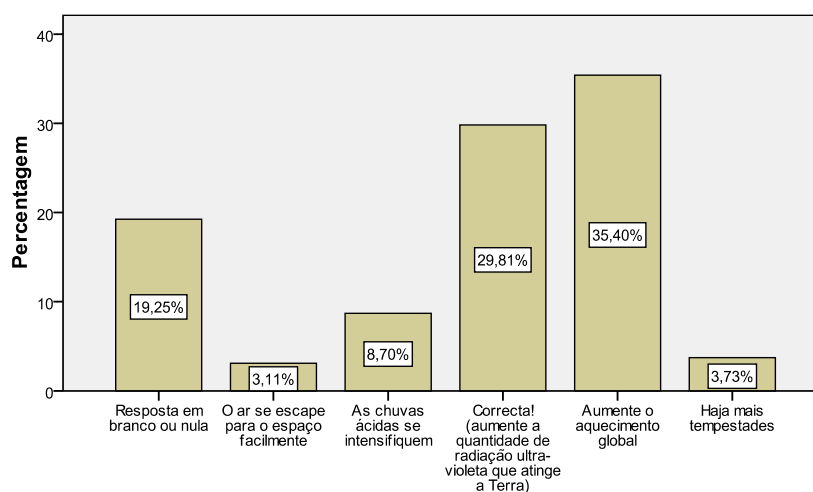


Gráfico 19 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as consequências do buraco na camada de ozono.

Tabela 45 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as consequências do buraco na camada de ozono.

		Esta alteração da quantidade de ozono na atmosfera pode levar a que:					
		Resposta em branco ou nula	O ar se escape para o espaço facilmente	As chuvas ácidas se intensifiquem	Correcta! (aumente a quantidade de radiação <i>uv</i> que atinge a Terra)	Aumente o aquecimento global	Haja mais tempestades
Ano de Escolaridade	4.ºano	26,3%	5,3%	15,8%	21,1%	26,3%	5,3%
	5.º Ano	25,0%	0,0%	6,3%	37,5%	25,0%	6,3%
	6.º Ano	27,3%	0,0%	4,5%	22,7%	40,9%	4,5%
	7.º Ano	38,1%	9,5%	4,8%	23,8%	23,8%	0,0%
	8.º Ano	0,0%	0,0%	11,8%	35,3%	41,2%	11,8%
	9.º Ano	12,5%	0,0%	25,0%	37,5%	25,0%	0,0%
	9.º Escola B	11,8%	0,0%	5,9%	29,4%	52,9%	0,0%
	9.º Escola C	15,8%	5,3%	10,5%	26,3%	42,1%	0,0%
	CEF 3	9,1%	0,0%	0,0%	18,2%	63,6%	9,1%
	EFA B3	9,1%	9,1%	9,1%	63,6%	9,1%	0,0%

No que respeita ao número de respostas correctas, na escola A, a percentagem de respostas correctas aumenta de um modo geral ao longo da escolaridade atingindo o seu máximo no final do 3.º ciclo (38% no 9.º ano), verificando-se de modo similar às questões anteriores que os alunos que frequentam o 9.º ano nas restantes escolas e percursos formativos obtêm uma média bastante inferior de acertos, com excepção dos alunos do curso EFA de uma faixa etária superior (tabela 45).

Quando finalmente são confrontados com as consequências que a destruição da camada de ozono tem na saúde humana, a escolha recai destacadamente sobre a opção correcta (gráfico 20). A maior parte das respostas correctas é obtida na escola B no final do 3.º ciclo (77%), verificando-se que os alunos que frequentam o 9.º ano num currículo alternativo e em percursos formativos diversos obtêm uma média inferior de acertos (tabela 46).

**No caso particular da saúde humana, as alterações na quantidade de ozono presente na camada de ozono poderão causar aumento do número de casos de:**

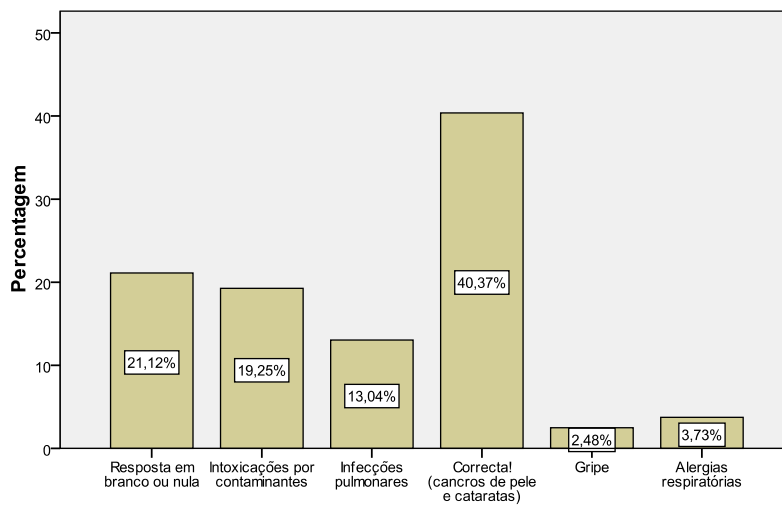


Gráfico 20 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as consequências para a saúde humana do buraco na camada de ozono.

Tabela 46 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as consequências para a saúde humana do buraco na camada de ozono.

		No caso particular da saúde humana, as alterações na quantidade de ozono presente na camada de ozono poderão causar aumento do número de casos de:						
		Resposta em branco ou nula	Intoxicações por contaminante	Infecções pulmonares	Correcta! (cancros de pele e cataratas)	Gripe	Alergias respiratórias	Acumulação de metais pesados no fígado
Ano de Escolaridade	4.ºano	42,1%	26,3%	21,1%	10,5%	0,0%	0,0%	0,0%
	5.º Ano	25,0%	25,0%	12,5%	25,0%	6,3%	6,3%	0,0%
	6.º Ano	27,3%	36,4%	18,2%	18,2%	0,0%	0,0%	0,0%
	7.º Ano	19,0%	9,5%	19,0%	42,9%	4,8%	4,8%	0,0%
	8.º Ano	11,8%	11,8%	11,8%	64,7%	0,0%	0,0%	0,0%
	9.º Ano	12,5%	12,5%	12,5%	62,5%	0,0%	0,0%	0,0%
	9.º Escola B	0,0%	11,8%	0,0%	76,5%	0,0%	11,8%	0,0%
	9.º Escola C	26,3%	26,3%	10,5%	36,8%	0,0%	0,0%	0,0%
	CEF 3	18,2%	18,2%	0,0%	36,4%	9,1%	18,2%	0,0%
	EFA B3	18,2%	0,0%	18,2%	54,5%	9,1%	0,0%	0,0%



Finalmente a responsabilidade pela destruição da camada de ozono é atribuída em maior número à emissão de poluentes por carros e fábricas e só depois à utilização de clorofluorcarbonetos (gráfico 21). Esta concepção alternativa também é acompanhada de uma outra em que 19% dos alunos atribui a responsabilidade da destruição da camada de ozono directamente à emissão de dióxido de carbono, salientado mais uma vez a confusão entre camada de ozono e gases com efeito de estufa.

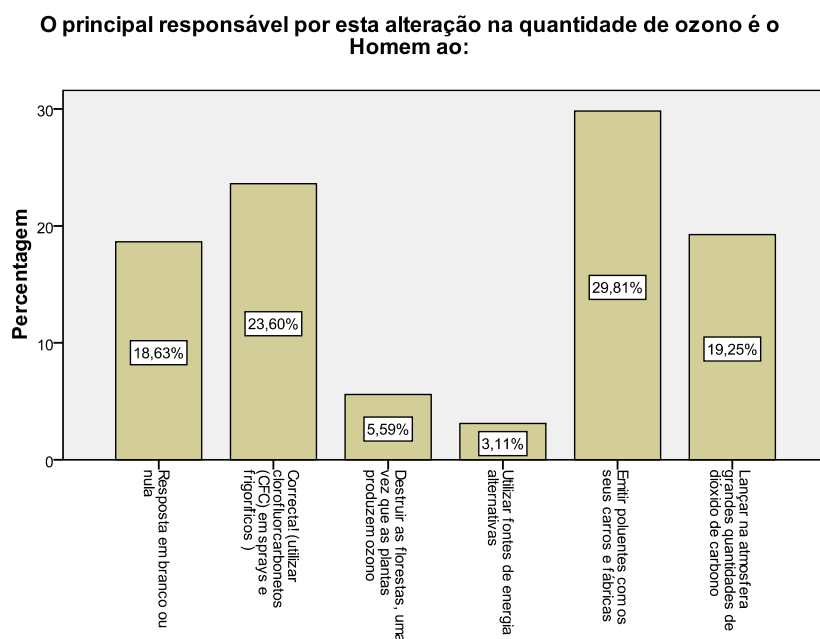


Gráfico 21– Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a actividade humana na origem do buraco na camada de ozono.

No que respeita ao número de respostas correctas esta atinge o seu máximo no final do 3.º ciclo do ensino regular (50% no 9.º ano), verificando-se de modo análogo às questões anteriores que os alunos que frequentam o 9.º ano nas restantes escolas e percursos formativos têm um menor desempenho, com excepção dos alunos do curso EFA de uma faixa etária superior que estão novamente mais alerta para a questão da utilização de CFC (tabela 47).

Tabela 47– Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a actividade humana na origem do buraco na camada de ozono.

		O principal responsável por esta alteração na quantidade de ozono é o Homem ao:					
		Resposta em branco ou nula	Correcta! (utilizar CFC em sprays e frigoríficos)	Destruir as florestas, uma vez que as plantas produzem ozono	Utilizar fontes de energia alternativas	Emitir poluentes com os seus carros e fábricas	Lançar na atmosfera grandes quantidades de dióxido de carbono
Ano de Escolaridade	4.ºano	31,6%	5,3%	0,0%	5,3%	36,8%	21,1%
	5.º Ano	25,0%	31,3%	6,3%	6,3%	31,3%	0,0%
	6.º Ano	22,7%	9,1%	4,5%	0,0%	31,8%	31,8%
	7.º Ano	23,8%	38,1%	4,8%	0,0%	28,6%	4,8%
	8.º Ano	0,0%	29,4%	11,8%	0,0%	35,3%	23,5%
	9.º Ano	25,0%	50,0%	0,0%	0,0%	12,5%	12,5%
	9.º Escola B	0,0%	35,3%	5,9%	5,9%	29,4%	23,5%
	9.º Escola C	21,1%	0,0%	5,3%	5,3%	36,8%	31,6%
	CEF 3	27,3%	0,0%	9,1%	9,1%	27,3%	27,3%
	EFA B3	9,1%	63,6%	9,1%	0,0%	9,1%	9,1%

Terminadas as questões sobre a camada de ozono os alunos foram confrontados com um conjunto de questões sobre o efeito de estufa, a primeira das quais pretendia que os alunos indicassem as causas da existência deste fenómeno. Os alunos revelaram muita dificuldade em responder, dividindo-se as respostas por quase todas as opções dadas (gráfico 22).

Analisando apenas as respostas correctas verifica-se que estas atingem no máximo 25% a 29% no 9.º ano do currículo regular e de 21% no currículo alternativo, ficando-se por acertos inferiores a 10% nas restantes turmas e escolas (tabela 48).

**A atmosfera terrestre possui naturalmente uma camada de gases com efeito de estufa**

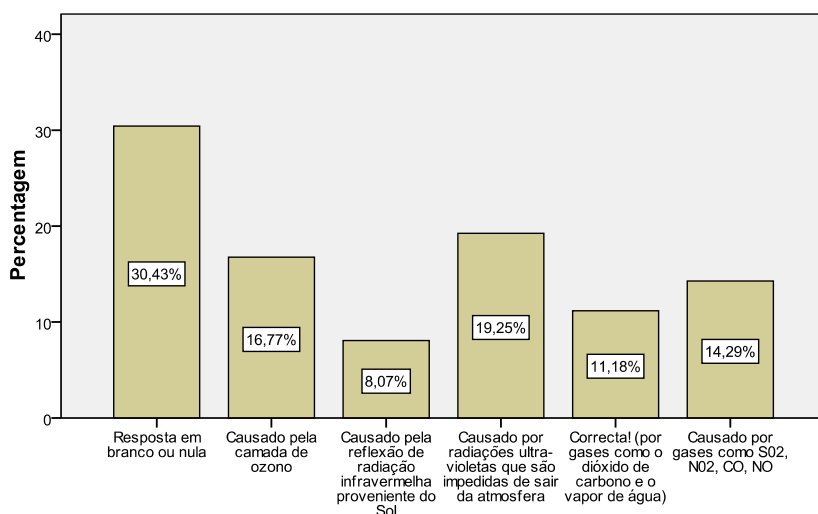


Gráfico 22 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre os gases com efeito de estufa.

Tabela 48 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre os GEE.

		A atmosfera terrestre possui naturalmente uma camada de gases com efeito de estufa					
		Resposta em branco ou nula	Causado pela camada de ozono	Causado pela reflexão de radiação infravermelha proveniente do Sol	Causado por radiações uv que são impedidas de sair da atmosfera	Correcta! (por gases como o dióxido de carbono e o vapor de água)	Causado por gases como SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, NO
Ano de Escolaridade	4.ºano	73,7%	5,3%	0,0%	5,3%	0,0%	15,8%
	5.º Ano	18,8%	18,8%	18,8%	31,3%	6,3%	6,3%
	6.º Ano	40,9%	22,7%	4,5%	13,6%	4,5%	13,6%
	7.º Ano	38,1%	9,5%	14,3%	9,5%	9,5%	19,0%
	8.º Ano	29,4%	29,4%	11,8%	17,6%	5,9%	5,9%
	9.º Ano	0,0%	12,5%	25,0%	25,0%	25,0%	12,5%
	9.º Escola B	0,0%	11,8%	11,8%	5,9%	29,4%	41,2%
	9.º Escola C	15,8%	31,6%	0,0%	21,1%	21,1%	10,5%
	CEF 3	54,5%	18,2%	0,0%	9,1%	9,1%	9,1%
	EFA B3	9,1%	0,0%	0,0%	81,8%	9,1%	0,0%

Quando a questão se prende com a função da camada de GEE a resposta mais escolhida pelos alunos é novamente a correcta, embora 30% dos alunos tenham optado por não responder à questão (gráfico 23).

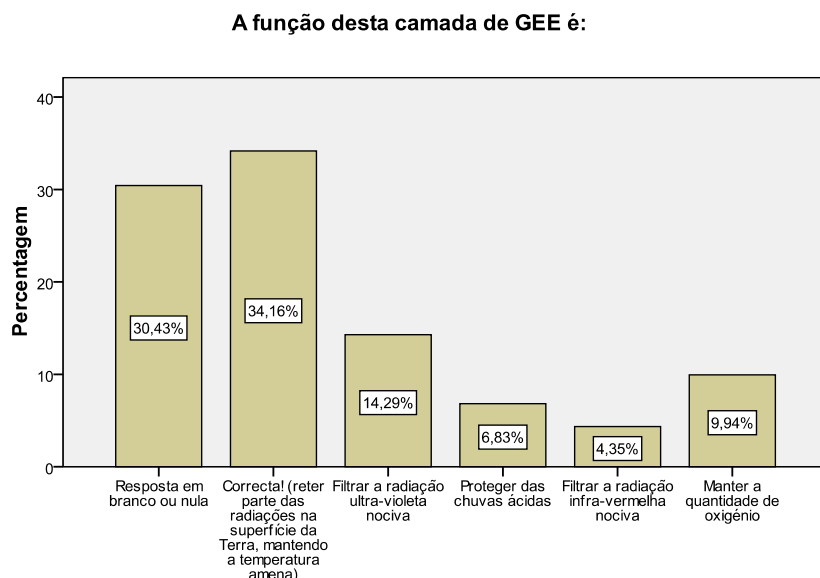


Gráfico 23 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a função dos gases com efeito de estufa.

Uma análise das respostas correctas mostra que a aclaração dos alunos é provavelmente fruto da sua passagem pela escolaridade pois os acertos passam progressivamente de 6% no 5.º ano para 63% no 9.º ano da escola A (tabela 49). Quanto à prestação dos alunos que frequentam o 9.º ano nos diferentes percursos formativos esta é menor, exceptuando-se novamente os alunos do curso EFA que apresentam o maior número de acertos face a todas as outras turmas.

Quanto às consequências do aumento da quantidade de GEE, o maior número de escolhas recai sobre a resposta correcta (gráfico 24), revelando que o fenómeno do aquecimento global é familiar aos alunos.

Tabela 49 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a função dos gases com efeito de estufa.

		A função desta camada de GEE é:					
		Resposta em branco ou nula	Correcta! (reter parte das radiações na superfície da Terra, mantendo a temperatura amena)	Filtrar a radiação ultra-violeta nociva	Proteger das chuvas ácidas	Filtrar a radiação infra-vermelha nociva	Manter a quantidade de oxigénio
Ano de Escolaridade	4.ºano	42,1%	10,5%	21,1%	0,0%	0,0%	26,3%
	5.º Ano	56,3%	6,3%	25,0%	12,5%	0,0%	0,0%
	6.º Ano	40,9%	18,2%	13,6%	9,1%	13,6%	4,5%
	7.º Ano	42,9%	19,0%	9,5%	19,0%	4,8%	4,8%
	8.º Ano	23,5%	52,9%	11,8%	0,0%	5,9%	5,9%
	9.º Ano	12,5%	62,5%	12,5%	12,5%	0,0%	0,0%
	9.º Escola B	11,8%	47,1%	11,8%	5,9%	11,8%	11,8%
	9.º Escola C	10,5%	52,6%	21,1%	5,3%	0,0%	10,5%
	CEF 3	27,3%	36,4%	9,1%	0,0%	0,0%	27,3%
	EFA B3	18,2%	72,7%	0,0%	0,0%	0,0%	9,1%

Nos últimos anos tem-se assistido a uma variação da quantidade de GEE que conduz a:

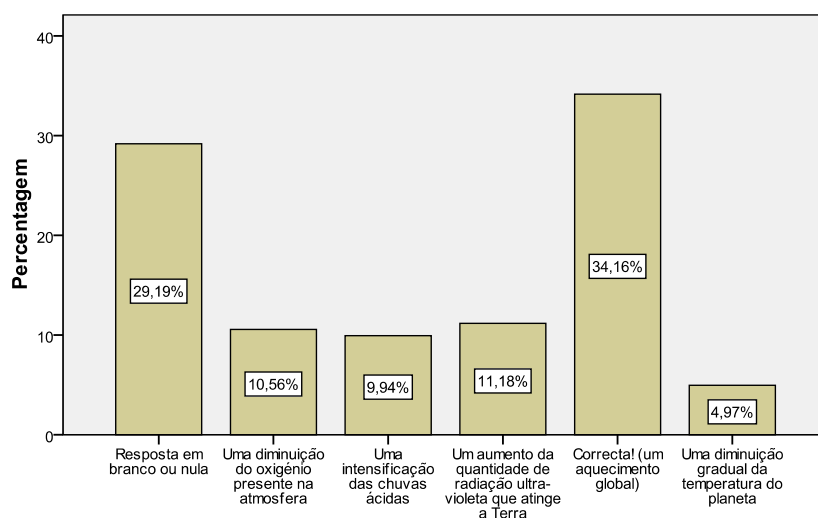


Gráfico 24 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as consequências do aumento dos gases com efeito de estufa.

A maior parte das respostas correctas relativamente às consequências do aumento de gases com efeito de estufa é obtida na escola A no final do 3.º ciclo (75% no 9.º ano), verificando-se que os alunos que frequentam o 9.º ano nas restantes escolas e percursos formativos obtêm uma média de acertos reduzida a menos de metade, exceptuando como habitual os alunos do curso EFA (tabela 50).

Tabela 50 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as consequências do aumento dos gases com efeito de estufa.

		Nos últimos anos tem-se assistido a uma variação da quantidade de GEE que conduz a:					
		Resposta em branco ou nula	Uma diminuição do oxigénio presente na atmosfera	Uma intensificação das chuvas ácidas	Um aumento da quantidade de radiação UV que atinge a Terra	Correcta! (um aquecimento global)	Uma diminuição gradual da temperatura do planeta
Ano de Escolaridade	4.ºano	47,4%	10,5%	5,3%	5,3%	15,8%	15,8%
	5.º Ano	31,3%	18,8%	18,8%	12,5%	18,8%	0,0%
	6.º Ano	31,8%	9,1%	13,6%	18,2%	22,7%	4,5%
	7.º Ano	42,9%	4,8%	9,5%	4,8%	38,1%	0,0%
	8.º Ano	35,3%	5,9%	5,9%	5,9%	41,2%	5,9%
	9.º Ano	0,0%	12,5%	12,5%	0,0%	75,0%	0,0%
	9.º Escola B	11,8%	17,6%	11,8%	23,5%	29,4%	5,9%
	9.º Escola C	5,3%	21,1%	5,3%	21,1%	36,8%	10,5%
	CEF 3	54,5%	0,0%	9,1%	9,1%	27,3%	0,0%
	EFA B3	18,2%	0,0%	9,1%	0,0%	72,7%	0,0%

A responsabilidade pela variação dos GEE é atribuída correctamente pelos alunos à produção massiva de gases como o dióxido de carbono, embora muitos alunos atribuam esta responsabilidade aos CFC (gráfico 25), marcando mais uma vez a dificuldade que os alunos têm em diferenciar camada de ozono de GEE.

A maior parte das respostas correctas é obtida na escola B no final do 3.º ciclo (35% no 9.º ano), verificando-se que os alunos que frequentam o 9.º ano na escola A erraram na totalidade esta questão, enquanto os alunos do curso EFA tiveram a melhor prestação de entre todas (tabela 51).

O principal responsável pela variação da quantidade de GEE é o Homem ao:

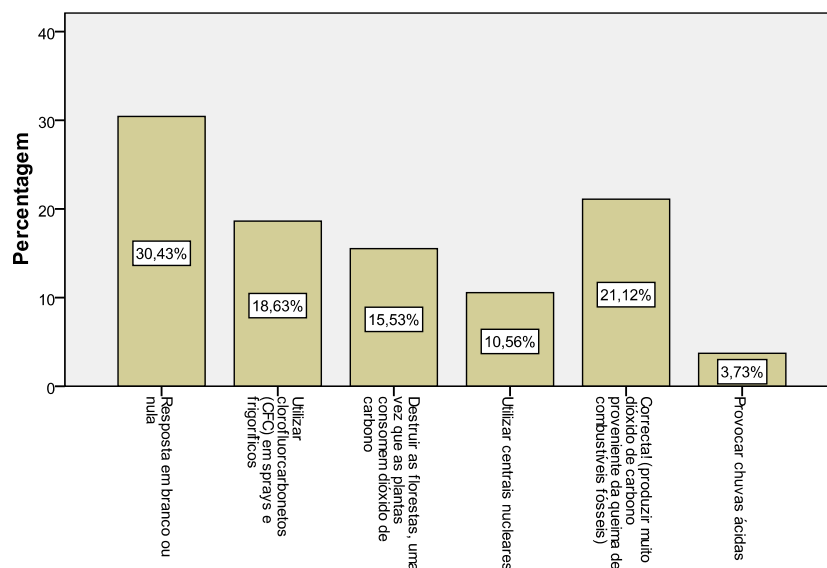


Gráfico 25 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre a actividade humana na origem de gases com efeito de estufa.

Tabela 51 – Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre a actividade humana na origem de gases com efeito de estufa.

		O principal responsável pela variação da quantidade de GEE é o Homem ao:					
		Resposta em branco ou nula	Utilizar CFC em sprays e frigoríficos	Destruir as florestas, uma vez que as plantas consomem dióxido de carbono	Utilizar centrais nucleares	Correcta! (produzir muito CO <sub>2</sub> proveniente da queima de combustíveis fósseis)	Provocar chuvas ácidas
Ano de Escolaridade	4.º ano	52,6%	15,8%	0,0%	15,8%	15,8%	0,0%
	5.º Ano	31,3%	25,0%	12,5%	12,5%	6,3%	12,5%
	6.º Ano	45,5%	13,6%	22,7%	4,5%	13,6%	0,0%
	7.º Ano	38,1%	19,0%	4,8%	4,8%	19,0%	14,3%
	8.º Ano	35,3%	23,5%	11,8%	5,9%	23,5%	0,0%
	9.º Ano	0,0%	75,0%	12,5%	12,5%	0,0%	0,0%
	9.º Escola B	5,9%	23,5%	23,5%	11,8%	35,3%	0,0%
	9.º Escola C	10,5%	10,5%	31,6%	26,3%	21,1%	0,0%
	CEF 3	45,5%	0,0%	36,4%	0,0%	18,2%	0,0%
	EFA B3	18,2%	0,0%	0,0%	9,1%	63,6%	9,1%

Finalmente quando questionados sobre as consequências da variação de GEE na atmosfera, a resposta mais escolhida pelos alunos é a correcta (gráfico 26). A maior parte das respostas correctas é obtida pelos alunos que frequentam o 9.º ano nos diversos percursos formativos, exceptuando-se os alunos do curso EFA com 0% de acertos (tabela 52).

**Esta alteração na quantidade de GEE presentes na atmosfera pode provocar:**

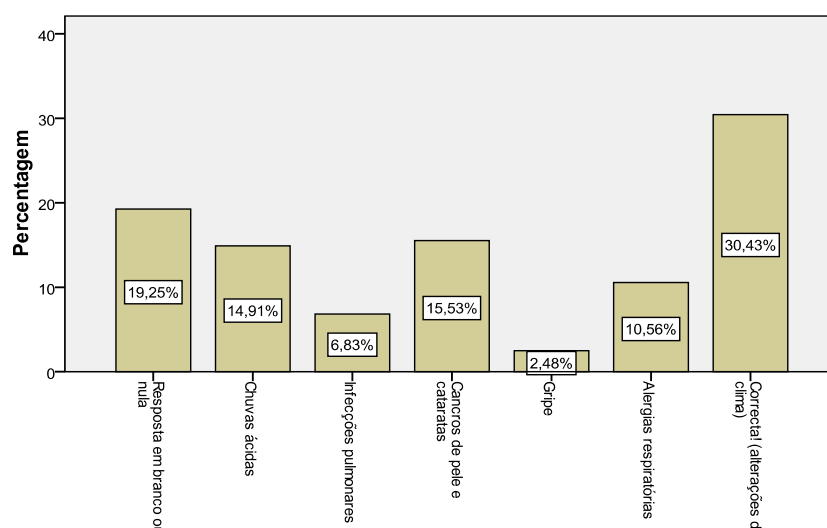


Gráfico 26 – Respostas da totalidade dos inquiridos sobre as consequências do aumento de gases com efeito de estufa.

Tabela 52– Respostas dos inquiridos (por ano de escolaridade) sobre as consequências do aumento dos GEE.

		Esta alteração na quantidade de GEE presentes na atmosfera pode provocar:						
		Resposta em branco ou nula	Chuvas ácidas	Infecções pulmonares	Cancros de pele e cataratas	Gripe	Alergias respiratórias	Correcta! (alterações de clima)
Ano de Escolaridade	4.º ano	42,1%	0,0%	10,5%	15,8%	5,3%	5,3%	21,1%
	5.º Ano	25,0%	25,0%	6,3%	6,3%	6,3%	25,0%	6,3%
	6.º Ano	22,7%	22,7%	13,6%	9,1%	0,0%	0,0%	31,8%
	7.º Ano	38,1%	9,5%	4,8%	28,6%	0,0%	,0%	19,0%
	8.º Ano	5,9%	17,6%	11,8%	17,6%	0,0%	11,8%	35,3%
	9.º Ano	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	50,0%
	9.º Escola B	0,0%	35,3%	0,0%	5,9%	0,0%	11,8%	47,1%
	9.º Escola C	0,0%	10,5%	10,5%	15,8%	0,0%	10,5%	52,6%
	CEF 3	27,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	27,3%	45,5%
	EFA B3	18,2%	0,0%	0,0%	54,5%	18,2%	9,1%	0,0%



### 3.4.2 Análise das respostas abertas

Para além das questões de resposta fechada o questionário aplicado possuía ainda dois grupos de questões de resposta aberta, o primeiro destinado a investigar livremente as concepções dos alunos sobre o efeito de estufa, o aquecimento global, a camada de ozono, esgotamento de recursos naturais e “pensar globalmente, agir localmente”, enquanto o segundo pretendia aceder às interpretações dos alunos de um conjunto de imagens retiradas do documentário “story of stuff” relativas ao uso de recursos naturais na produção dos bens de consumo.

#### 4.4.2.1. Concepções (alternativas) sobre ambiente

No que respeita à análise de conteúdos do registo livre de informações que os alunos dos diversos anos de escolaridade fizeram relativamente ao efeito de estufa, esta revelou as seguintes concepções alternativas:

- Turma de 5.º ano, Escola A

*“É muito perigoso, afecta o aquecimento global fazendo subir a temperatura.”*

*(Aluno 5.º Ano 1)*

*“É o que acontece quando os gases vão para a camada de ozono.” (Aluno 5.º Ano 10)*

*“O efeito de estufa prejudica a camada de ozono.” (Aluno 5.º Ano 9)*

*“Está por cima da camada de ozono.” (Aluno 5.º Ano 7)*

- Turma de 6.º ano, Escola A

*“É mau.” (Aluno 6.º Ano 19)*

*“Está a levar à extinção dos ursos polares e a derreter os pólos.” (Aluno 6.º Ano 16)*

- Turma de 7.º ano, Escola A

*“É mau(...)” (Aluno 7.º Ano 5, Aluno 7.º Ano 8, Aluno 7.º Ano 17)*

*“O efeito de estufa não deixa passar os raios UV para a Terra.” (Aluno 7.º Ano 18)*

*“Existe quando há muita poluição.” (Aluno 7.º Ano 3)*

*“Acontece quando há muita poluição e a camada de ozono fica com buracos por onde entram raios ultravioleta que faz com que a temperatura suba.” (Aluno 7.º Ano 20)*

- Turma de 8.º ano, Escola A

*“É um problema do ambiente e por causa dele podemos sair muito prejudicados” (Aluno 8.º Ano 4)*

*“É causado da camada de ozono.” (Aluno 8.º Ano 9)*

- Turma de 9.º ano, Escola A

*“Consequência dos nossos actos quando lançamos gases, poeiras ou outras coisas para a atmosfera.” (Aluno 9.º Ano 8)*

*“Protegê-la das radiações ultravioletas.” (Aluno 9.º Ano 1)*

- Turma de 9.º ano, Escola B

*“É a degradação da camada de ozono.” (Escola B Aluno 15)*

*“O efeito de estufa é provocado através da interacção do ozono com a luz solar do dia.” (Escola B Aluno 14)*

*“(…) chegando a causar buracos na camada de ozono, que irão deixar passar os raios ultra-violeta, sobreaquecendo a Terra.” (Escola B Aluno 17)*

- Turma de 9.º ano, Escola C

*“O aquecimento da terra, geleiras se derretendo, etc.” (Escola C Aluno 2)*

*“É quando o calor começa a sair do centro da Terra e este dirigindo-se para a camada de ozono batendo lá e voltando para a Terra.” (Escola C Aluno 8)*

*“São gases que actuam sobre a nossa atmosfera e que vão desfazendo a camada de ozono originando um enorme buraco.” (Escola C Aluno 15)*

- Turma CEF 3

*“Tem haver com complicações muito sérias na atmosfera por mau uso do ambiente.” (CEF 1)*

*“Devido ao excesso de calor temos por exemplo a antárctica a sofrer com o gelo a derreter uma das consequências do efeito de estufa.” (CEF 6)*

Note-se que quanto ao número de concepções alternativas sobre o efeito de estufa não se encontrou uma notória redução à medida que os alunos avançam na escolaridade, sendo que nas várias turmas inquiridas existiam aleatoriamente entre 2 e 4 alunos com concepções erróneas, exceptuando a turma de 7.º ano que se destacava com 6 concepções desajustadas, num total de 24 alunos que revelaram ter concepções impróprias quanto ao efeito de estufa. Quanto ao conteúdo dessas mesmas concepções também se mantém quase invariável nas diferentes turmas, podendo distinguir-se dois grandes grupos: as concepções que não distinguem o efeito de estufa natural (benéfico) do aumento do efeito de estufa (prejudicial) e do aquecimento global - encontradas em 12 alunos - e as concepções que associam o efeito de estufa à camada de ozono - encontradas em 12 alunos.

No que respeita à análise de conteúdos do registo livre de informações que os alunos dos diversos anos de escolaridade fizeram sobre o aquecimento global, esta revelou as seguintes concepções alternativas:

- Turma de 4.º ano, Escola A

*“O aquecimento global da Terra está a desaparecer.” (Aluno 4.º Ano 9)*

*“Com a poluição o aquecimento global está a desaparecer cada vez mais depressa.” (Aluno 4.º Ano 1)*

*“É uma bola dentro do Sol.” (Aluno 4.º Ano 11)*

*“É o oxigénio que passa pela Terra.” (Aluno 48.º Ano 13)*

- Turma de 5.º ano, Escola A

*“É quando existem buracos na camada de ozono e aquece demasiado a Terra.”*  
(Aluno 5.º Ano 10)

- Turma de 6.º ano, Escola A

*“Causa poluição sonora e o aumento do mar.”* (Aluno 6.º Ano 8)

- Turma de 7.º ano, Escola A

*“É graças aos buracos na camada de ozono.”* (Aluno 7.º Ano 21)

- Turma de 8.º ano, Escola A

*“É o vento a girar à volta da Terra.”* (Aluno 9.º Ano 9)

*“É causado pelo buraco na camada de ozono e pelo aumento do efeito de estufa.”*  
(Aluno 9.º Ano 13)

*“Acontece devido à camada de ozono, que tem buracos e os raios solares entram.”* (Aluno 9.º Ano 15)

*“A camada de ozono vai-se rompendo, enquanto os raios infravermelhos e ultravioleta aquecem o planeta terra.”* (Aluno 9.º Ano 16)

- Turma de 9.º ano, Escola B

*“Aumento da temperatura ambiental devido aos raios ultravioletas.”* (Escola B 15)

*“É quando a camada de ozono tem buracos e deixa passar os raios uv.”* (Escola B 3)

- Turma de 9.º ano, Escola C

*“A Terra no centro tá a aquecer.”* (Escola C 8)

*“O CO<sub>2</sub> acumulado na atmosfera fez um buraco na camada de ozono que está provocando o aquecimento.”* (Escola C 3)

*“A camada de ozono fica cada vez pior e deixa os raios solares virem mais frequentemente.”* (Escola C 1)

- Turma CEF 3

*“Temperaturas muito elevadas que afecta a camada de ozono.” (CEF 5)*

Salienta-se desta análise que também no que respeita ao aquecimento global não se encontrou uma evidente redução do número de concepções alternativas à medida que os alunos avançam na escolaridade, sendo que nas várias turmas inquiridas detectaram-se entre 1 e 4 concepções erróneas - exceptuando a turma de 9.º ano da Escola A que não apresentou qualquer noção desajustada - num total de 18 alunos que revelaram ter concepções incorrectas sobre ao aquecimento global. Já no que concerne ao conteúdo dessas mesmas concepções este varia ao longo da escolaridade, sendo que no 1.º e 2.º Ciclos os erros passam principalmente pela própria noção de aquecimento global, enquanto no 3.º Ciclo se prendem em geral com uma associação causa-consequência entre a destruição da camada de ozono e o aquecimento global.

No que respeita à análise de conteúdos do registo livre de informações que os alunos dos diversos anos de escolaridade fizeram sobre a camada de ozono, esta revelou as seguintes concepções alternativas:

- Turma de 4.º ano, Escola A

*“É feita através de fábricas, máquinas, etc. (...)” (Aluno 4.º Ano 6)*

*“É um líquido que se agarra ao sol.” (Aluno 4.º Ano 11)*

*“Os fumos dos carros, das fábricas, e etc. vão furando a camada de ozono.”  
(Aluno 4.º Ano 17)*

- Turma de 5.º ano, Escola A

*“Faz com que a temperatura aqueça.” (Aluno 5.º Ano 1)*

*“É a barreira que nos protege do aquecimento global.” (Aluno 5.º Ano 10)*

- Turma de 7.º ano, Escola A

*“Protege dos meteoros.” (Aluno 7.º Ano 20)*

*“Tem oxigénio e dióxido de carbono.” (Aluno 7.º Ano 4)*

- Turma de 8.º ano, Escola A

*“Devido às fábricas, carros, etc. a camada de ozono tem ficado com buracos e não protege tanto a Terra.” (Aluno 8.º Ano 15)*

*“A camada de ozono é uma camada existente na atmosfera, onde por sua vez não é muito agradável para o ambiente.” (Aluno 8.º Ano 17)*

- Turma de 9.º ano, Escola C

*“Protege-nos de meteoritos e outras coisas.” (Escola C 12)*

- Turma CEF 3

*“É a camada mais próxima da Terra.” (CEF 1)*

*“Camada que envolve o subsolo que por sua vez sofre com toda consequência do aquecimento global.” (CEF 6)*

Assinale-se no que respeita à camada de ozono, o número de concepções alternativas encontradas reduz-se a 12, sendo que nas turmas de 6.º e 9.º ano da Escola A e de 9.º ano da Escola B não foi sequer possível identificar qualquer concepção desajustada da realidade, referindo a maioria das respostas que esta camada protege a Terra da radiação ultravioleta.

No entanto o conteúdo das concepções alternativas é neste caso bastante diverso, passando por 3 alunos que têm concepções erradas quanto à própria natureza da camada de ozono, 2 alunos que novamente associam a camada de ozono ao aumento das temperaturas na Terra, 3 alunos que associam à camada de ozono a função de proteger a Terra de meteoros, 2 alunos que encontram na camada de ozono a fonte de gases como o oxigénio e o dióxido de carbono e finalmente 2 alunos que associam a destruição da camada de ozono à poluição atmosférica proveniente dos carros e das fábricas.

No que respeita ao registo livre de informações que era pedido aos alunos dos diversos anos de escolaridade que fizessem sobre o esgotamento de recursos naturais e sobre a necessidade de pensar globalmente, agindo localmente, não conduziu à identificação de nenhuma concepção alternativa, sendo de salientar que poucos foram os alunos que se manifestaram quanto a estes assuntos.

#### 4.4.2.2. Interpretações sobre o impacto do consumo no ambiente

A análise de conteúdos do registo livre de informações que os alunos dos diversos anos de escolaridade fizeram às imagens relativas ao uso de recursos na produção dos bens de consumo, retiradas do documentário “story of stuff”, debruçou-se sobre dois pontos particulares: do ponto de vista dos alunos o que representavam as imagens e se alguma delas se lhes apresentava como mais benéfica para o planeta.

No que respeita à interpretação das imagens os alunos tiveram muita dificuldade em encontrar o seu sentido, ficando-se as poucas respostas significativas por:

- Turma de 4.º ano, Escola A

*“Representam o destino dos objectos ou alimentos.” (Aluno 4.º Ano 17)*

*“Onde começam e acabam as coisas.” (Aluno 4.º Ano 6)*

- Turma de 6.º ano, Escola A

*“O ciclo dos materiais produzidos pela humanidade.” (Aluno 6.º Ano 8)*

*“Um esquema do que acontece no dia-a-dia.” (Aluno 6.º Ano 5)*

- Turma de 7.º ano, Escola A

*“O trajecto dos produtos produzidos.” (Aluno 7.º Ano 2)*

*“Dia-a-dia dos produtos.” (Aluno 7.º Ano 1)*

*“O ciclo dos produtos.” (Aluno 7.º Ano 21 e Aluno 7.º Ano 18)*

- Turma de 9.º ano, Escola C

*“Para onde vai o lixo produzido.” (Escola C 2)*

*“Consumo dos recursos naturais.” Escola C 3)*

*“A utilização dos recursos do planeta.” (Escola C 10)*

*“Dia-a-dia do nosso planeta.” (Escola C 15)*

*“O ciclo dos recursos naturais.” (Escola C 11)*

- Turma CEF 3

*“Representam o percurso que os resíduos que a humanidade produz.” (CEF 3)*

- Turma EFA B3

*“Imagens representam o mundo que nos rodeia e em que nos obrigaram a viver.”  
(EFA 9)*

*“É um círculo vicioso.” (EFA 8)*

Já no que se refere à imagem que os alunos julgavam ser mais benéfica para o planeta as respostas, considerando apenas as justificadas, apontaram claramente para a imagem B (circular) em detrimento da imagem A (linear). Apresenta-se em seguida os diversos tipos de justificações dadas pelos alunos acompanhadas de exemplos representativos:

- Turma de 4º ano, Escola A

2 alunos referiram ser a B devido à reciclagem. Ex.: *“B porque o que nós deitamos para o lixo vai para a reciclagem.”* (Aluno 5.º Ano 8)

2 alunos referiram ser a B devido a ser cíclica. Ex.: *“B porque faz sempre a mesma sequência e na A vai para o lixo.”* (Aluno 5.º Ano 7)

1 aluno referiu ser a A devido à reciclagem. Ex.: *“A é melhor porque na A reciclam e na B deitam no ambiente.”* (Aluno 5.º Ano 3)

- Turma de 5.º ano, Escola A

3 alunos referiram ser a B devido à reciclagem/reutilização. Ex.: *“B porque estamos a utilizar mais os 3Rs.”* (Aluno 5.º Ano 15)

1 aluno referiu ser a A por o lixo ir para contentores. Ex.: *“A pois nessa imagem o lixo vai para os contentores.”* (Aluno 5.º Ano 8)

1 aluno referiu ser a A devido à reciclagem. Ex.: *“A porque parece que reciclam.”* (Aluno 5.º Ano 6)

- Turma de 6.º ano, Escola A



4 alunos referiram ser a B devido à reciclagem/reutilização. Ex.: “*B porque se recicla, não poluindo.*” (Aluno 6.º Ano 12)

5 alunos referiram ser a A devido à reciclagem. Ex.: “*A porque em vez de ir para o planeta vai para a reciclagem (...).*” (Aluno 6.º Ano 10)

- Turma de 7.º ano, Escola A

5 alunos referiram ser a B devido à reciclagem/reutilização. Ex.: “*B porque os produtos são reciclados e transformam-se em novos produtos.*” (Aluno 7.º Ano 1)

4 alunos referiram ser a B devido a ajudar o ambiente. Ex.: “*B porque diminui a poluição e melhora o planeta.*” (Aluno 7.º Ano 5)

1 aluno referiu ser a A por o lixo ir para contentores. Ex.: “*A porque o lixo vai para os contentores e não para a floresta.*” (Aluno 7.º Ano 4)

- Turma de 8.º ano, Escola A

3 alunos referiram ser a B devido à reciclagem/reutilização. Ex.: “*B por causa da reciclagem.*” (Aluno 8.º Ano 15)

2 alunos referiram ser a B devido a preservar os recursos naturais. Ex.: “*B porque ajuda a economizar os recursos naturais do planeta e a diminuir a poluição.*” (Aluno 8.º Ano 13)

1 aluno referiu ser a A por o lixo ir para contentores. Ex.: “*A porque não manda nada para o planeta(...)*” (Aluno 8.º Ano 14)

1 aluno referiu ser a A devido à reciclagem. Ex.: “*A porque faz a reciclagem.*” (Aluno 8.º Ano 12)

- Turma de 9.º ano, Escola A

2 alunos referiram ser a B devido à reciclagem/renovação. Ex.: “*B porque vai reciclando sempre e é bom para o planeta.*” (Aluno 9.º Ano 6)

2 alunos referiram ser a B devido a preservar os recursos naturais. Ex.: “*B porque as coisas são reaproveitadas, o que não exige a destruição de mais florestas.*” (Aluno 9.º Ano 3)

2 alunos referiram ser a A devido à reciclagem. Ex.: “*A porque implica reciclagem (...)*” (Aluno 9.º Ano 8)

1 aluno referiu ser a A por o lixo ir para incineradora. Ex.: “*A porque tem incineradora e não aterros sanitários.*” (Aluno 9.º Ano 1)

- Turma de 9.º ano, Escola B

5 alunos referiram ser a B devido à reciclagem/renovação. Ex.: “*Os da imagem A acabam e os da B voltam para a natureza.*” (Escola B 17)

3 alunos referiram ser a B devido a ser cíclica. Ex.: “*B porque é um ciclo e não parece poluir muito.*” (Escola B 5)

1 aluno referiu ser a B devido a poupar recursos naturais. Ex.: “*B porque já que matamos as árvores pelo menos aproveitamo-las até não dar mais.*” (Escola B 2)

1 aluno referiu ser a B devido a não produzir poluição atmosférica. Ex.: “*B porque não há queima de matérias que mandam dióxido de carbono para a atmosfera.*” (Escola B 9)

2 alunos referiram ser a A devido à reciclagem. Ex.: “*(...) A porque considero que seja a reciclagem.*” (Escola B 11)

Turma de 9.º ano, Escola C

6 alunos referiram ser a B devido à reciclagem/renovação. Ex.: “*No A utiliza-se e desperdiça-se, na B utiliza-se e volta-se a reutilizar.*” (Escola C 10)

3 alunos referiram ser a B devido a ser cíclica. Ex.: “*A imagem B é melhor porque é como se fosse uma roda que volta sempre ao princípio, era como se nada mudasse, nada se perdia mas evoluía tudo.*” (Escola C 1)

1 aluno referiu ser a A devido ao lixo ir para contentores. Ex.: “*A é melhor porque o lixo é deitado no local apropriado e na B é jogado na natureza.*” (Escola C 2)

- Turma CEF 3

2 alunos referiram ser a A devido a ser cíclica. Ex.: “*A porque completa o ciclo com reciclagem dos resíduos.*” (CEF 3)

- Turma EFA B3

1 aluno referiu ser a B devido à reciclagem. Ex.: “*A B é melhor, Na A a poluição provocou lixo e na B podemos reciclar.*” (EFA 11)

6 alunos referiram ser a A devido à reciclagem. Ex.: “*A é melhor porque tem reciclagem (...)*” (EFA 9)

Deve destacar-se antes de mais que as respostas a esta última questão se encontram comprometidas, uma vez que a imagem A induziu os alunos em erro ao confundirem os caixotes de lixo que identificavam uma lixeira com ecopontos, o que alterou o conteúdo das suas respostas. Desta análise de conteúdos resulta pois que 49 alunos (31,3%) indicaram a imagem B como mais benéfica para o planeta, contra 25 alunos (16,0%) que afirmaram que a mais benéfica seria a imagem A. Mais ainda é possível dizer que os alunos que responderam a estas questões reconheceram na sua maioria a necessidade de reutilizar e reciclar os produtos utilizados no quotidiano, de modo a preservar os recursos, embora nem todos associassem esses comportamentos a uma imagem cíclica. As análises de conteúdos anteriores encontram-se organizadas de modo resumido na tabela 53.

Uma breve reflexão sobre os resultados apresentados na tabela seguinte mostra que enquanto no 1.º e no 2.º Ciclos apenas 18% a 21% dos alunos inquiridos indicaram a imagem B como a mais benéfica para o planeta (por ser cíclica e/ou reciclar/reutilizar e/ou preservar os recursos), no 7.º e 8.º anos essa percentagem varia já entre os 29% e os 38%. No que respeita ao ano terminal do 3.º Ciclo, entre 41% e 50% dos alunos das diferentes turmas das Escolas A, B e C fizeram esta escolha devidamente fundamentada. Por outro lado, apesar de se tratar de alunos de uma faixa etária mais elevada, apenas 9% a 18% dos formandos EFA B3 e CEF 3 respectivamente, optaram pela imagem B como mais benéfica para o planeta, situando-se a média de respostas abaixo das obtidas no ano terminal do 1.º Ciclo do ensino regular.

Tabela 53 – Interpretações do impacto ambiental do consumo.

Ano de Escolaridade (n.º alunos)	Número (%) de alunos que afirmam que a imagem mais benéfica é a ...						
	... B devido à reciclagem e/ou reutilização	... B devido a ser cíclica	... B devido a preservar os recursos	... B devido a ser melhor para o ambiente	... A devido à reciclagem	... A devido ao lixo ser depositado em local próprio	... A devido a conter incineradora e não aterro
4.º ano Escola A (19 alunos)	2 (10,5%)	2 (10,5%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (10,5%)	0 (0%)	0 (0%)
5.º ano Escola A (16 alunos)	3 (18,8)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6,3%)	1 (6,3%)	0 (0%)
6.º ano Escola A (22 alunos)	4 (18,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (22,7)	0 (0%)	0 (0%)
7.º ano Escola A (21 alunos)	5 (23,8)	0 (0%)	0 (0%)	4 (14,3%)	0 (0%)	1 (4,8%)	0 (0%)
8.º ano Escola A (17 alunos)	3 (17,6%)	0 (0%)	2 (11,8%)	0 (0%)	1 (5,9%)	1 (5,9%)	0 (0%)
9.º ano Escola A (8 alunos)	2 (25,0%)	0 (0%)	2 (25,0%)	0 (0%)	2 (25,0%)	0 (0%)	1(12,5%)
9.º ano Escola B (17 alunos)	2 (11,8%)	3 (17,6%)	1 (5,9%)	1 (5,9%)	2 (11,8%)	0 (0%)	0 (0%)
9.º ano Escola C (19 alunos)	6 (31,6%)	3 (15,8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5,3%)	0 (0%)
Curso CEF 3 (11 alunos)	0 (0%)	2 (18,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Curso EFA B3 (11 alunos)	1 (9,1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (54,5%)	0 (0%)	0 (0%)

### 3.5 Análise e discussão das respostas aos questionários após a intervenção

A ferramenta utilizada para a análise, numérica e gráfica, das respostas ao questionário administrado após a intervenção foi o software Microsoft Office Excel 2003. No tratamento dos resultados foram consideradas apenas as respostas correctas, não sendo feita qualquer análise do perfil das restantes respostas

Tabela 54 – Resultados da intervenção nas diversas turmas.

	Ano de escolaridade										
	6.º ano			7.º ano			8.º ano		9.º ano		
	Turma	Grupo	Grupo	Turma	Grupo	Grupo	Turma	Grupo	Turma	Grupo	Grupo
	Inicial	6B	6A	Inicial	7B	7A	Inicial	8	Inicial	9B	9A
Acertos na Questão 1 (%)	50,0	62,5	87,5	28,6	14,3	25,0	50,0	88,2	87,5	50,0	100,0
Acertos na Questão 2 (%)	45,5	50,0	50,0	38,1	14,3	37,5	55,6	52,9	62,5	50,0	66,7
Acertos na Questão 3 (%)	0,0	12,5	25,0	0,0	28,6	0,0	22,2	47,1	37,5	0,0	33,3
Acertos na Questão 4 (%)	22,7	37,5	62,5	23,8	57,1	37,5	33,3	41,2	37,5	50,0	66,7
Acertos na Questão 5 (%)	18,2	62,5	100,0	42,9	71,4	75,0	61,1	94,1	62,5	100,0	66,7
Acertos na Questão 6 (%)	9,1	50,0	50,0	38,1	42,9	62,5	27,8	64,7	50,0	100,0	66,7
Acertos na Questão 7 (%)	4,5	25,0	25,0	9,5	0,0	0,0	5,6	29,4	25,0	50,0	0,0
Acertos na Questão 8 (%)	18,2	25,0	62,5	19,0	57,1	62,5	50,0	82,4	62,5	50,0	100,0
Acertos na Questão 9 (%)	22,7	37,5	62,5	38,1	28,6	50,0	38,9	64,7	75,0	0,0	66,7
Acertos na Questão 10 (%)	13,6	25,0	37,5	19,0	0,0	12,5	22,2	47,1	0,0	100,0	33,3
Acertos na Questão 11 (%)	31,8	25,0	50,0	19,0	28,6	25,0	33,3	52,9	50,0	100,0	66,7
Média de Acertos (%)	21,5	37,5	55,7	25,1	31,2	35,2	36,4	60,4	50,0	59,1	60,6

Na tabela 54 é possível ver os resultados obtidos nos questionários aplicados após a intervenção, bem como os resultados que cada uma dessas turmas tinha obtido anteriormente.

Assim, para o grupo turma de 6.º ano de escolaridade é possível verificar que em qualquer uma das questões a percentagem de respostas acertadas após a intervenção experimental é superior à obtida antes da intervenção (gráfico 27), embora em alguns casos essa melhoria seja mais notória (ex.: questão 5) do que em outros (ex.: questão 2).

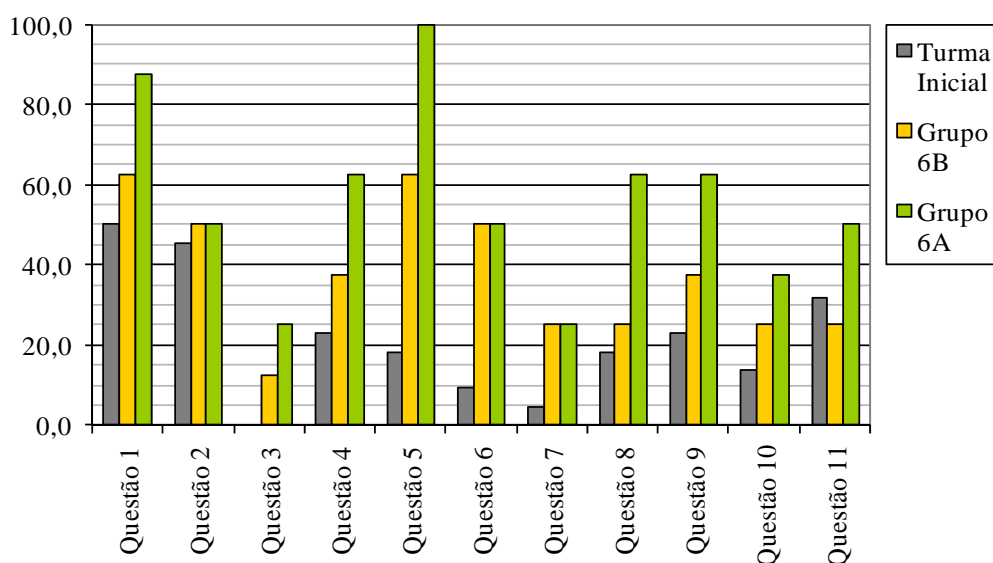


Gráfico 27 – Resultados da intervenção no 6.º ano.

Em média a percentagem de acertos passou de 21,5% de acertos iniciais para 37,5% de acertos no caso do grupo 6B que corresponde a alunos que fizeram em quadras uma análise documental sem orientação (Anexo J) de textos em suporte papel, enquanto no caso do grupo 6A que corresponde a alunos que fizeram também em quadras uma análise documental orientada por um guião escrito fornecido pelo professor de textos em suporte papel (Anexo K) os acertos subiram para 55,7%.

Quanto ao tipo de intervenção verificou-se que, com excepção de 3 questões em que os resultados foram iguais, os alunos melhoraram mais o seu desempenho quando trabalharam em quadras com um guião orientador (mais 34,2% de acertos) do que livremente (mais 16,0% de acertos).

No que respeita ao grupo turma de 7.º ano de escolaridade é possível verificar que apenas em 6 das questões a percentagem de respostas acertadas após a intervenção experimental é superior à obtida antes da intervenção (gráfico 28).

Em média a percentagem de acertos passou de 25,1% de acertos iniciais para 31,2% de acertos no caso do grupo 7B que corresponde a alunos que realizaram em díades uma pesquisa livre na *internet* (Anexo L), enquanto no caso do grupo 7A que corresponde a alunos que fizeram também em díades um *webquest* (Anexo M) os acertos subiram para 35,2%.

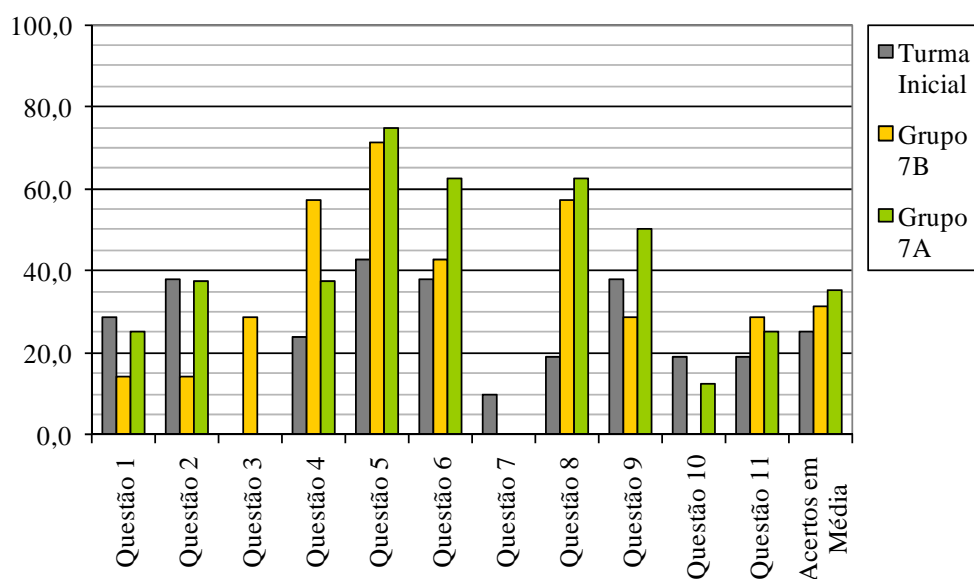


Gráfico 28 – Resultados da intervenção no 7.º ano.

Quanto ao tipo de intervenção verificou-se que, com excepção de 4 questões, os alunos tiveram um melhor desempenho quando trabalharam em díades com recurso ao *webquest* (mais 10,1% de acertos) do que livremente (mais 6,1% de acertos).

No que concerne ao grupo turma de 8.º ano de escolaridade é possível verificar que em 10 das 11 questões a percentagem de respostas acertadas após a intervenção experimental é claramente superior à obtida antes da intervenção (gráfico 29).

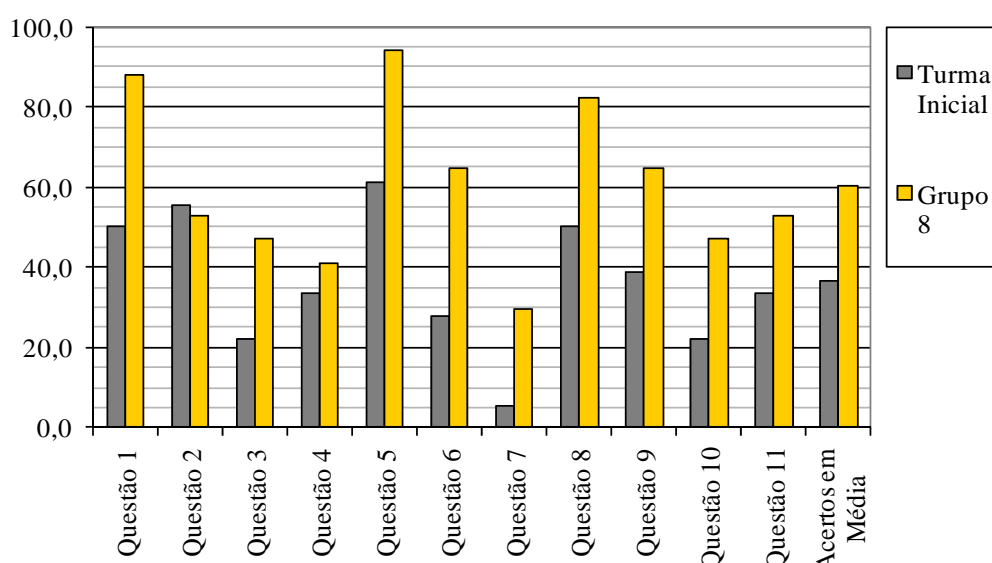


Gráfico 29 – Resultados da intervenção no 8.º ano.

Em média a percentagem de acertos passou de 36,4% de acertos iniciais para 60,4% após a intervenção experimental que no caso da turma de 8.º ano foi uma aula expositiva de 45 minutos, na qual foram abordados os principais poluentes atmosféricos, tendo como material auxiliar o manual escolar e apenas ao quadro e a giz (Anexo N).

Finalmente, antes de iniciar a análise da intervenção levada a cabo junto do grupo turma de 9.º ano de escolaridade há que salientar que neste caso os resultados foram obtidos com uma amostra muito pequena (o grupo inicial era de apenas 8 alunos que após a intervenção passou a 5 alunos), o que compromete as conclusões a tirar. Em termos de resultados é possível verificar que na maioria das questões a percentagem de respostas acertadas após a intervenção experimental é superior à obtida antes da intervenção (gráfico 30), sendo que em média a percentagem de acertos passou de 50% de acertos iniciais para 59% de acertos no caso do grupo 9B (visualização de documentário sem guião orientador) e para 61% de acertos no grupo 9A (visualização de documentário com guião orientador – Anexo O).



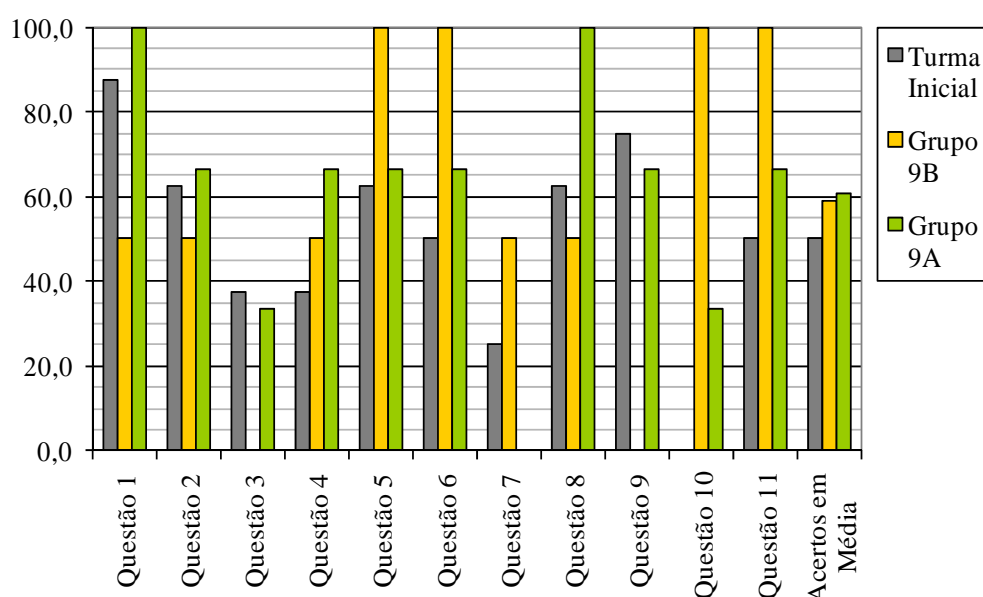


Gráfico 30 – Resultados da intervenção no 9.º ano.

Quanto ao tipo de intervenção, não é possível retirar qualquer informação quanto aquela que se mostrou mais produtiva, uma vez que em 5 das questões o desempenho do grupo 9A foi melhor, em 5 das questões o desempenho do grupo 9B foi melhor e na questão restante ambos os grupos tiveram um desempenho muito aproximado.

Das análises anteriores conclui-se que a turma de 6.º ano partindo de um mais baixo nível de desempenho (21,5% de respostas acertadas inicialmente), foi aquela que mais melhorou com a intervenção (55,7% de acertos no final). Pelo contrário a turma de 7.º ano foi a que menos e ao mesmo tempo aquela que atingiu resultados finais mais baixos. Para explorar esta situação fez-se a seguinte representação gráfica:

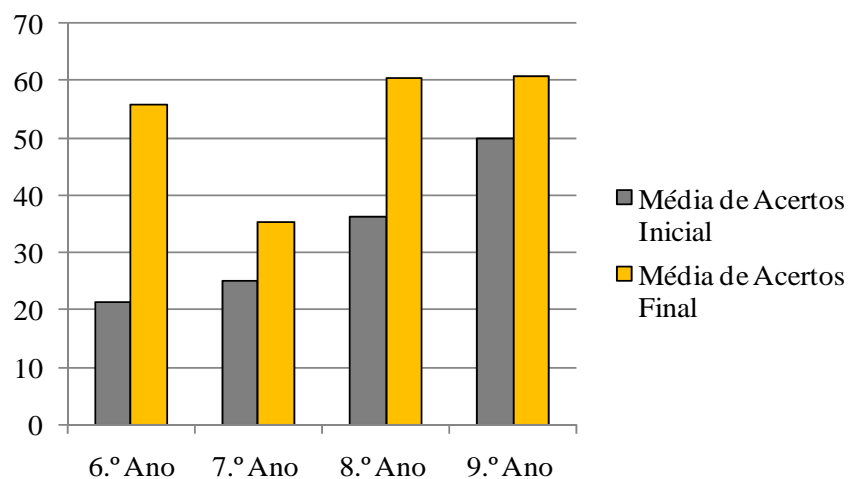


Gráfico 31 – Resultados da intervenção nos diversos anos de escolaridade.

Assim, é possível ver que inicialmente os acertos médios em cada turma vão aumentando quase regularmente ao longo da escolaridade, mas que após a intervenção essa relação se perde, caminhando a maioria das turmas (exceptuando o 7.º ano) para um desempenho médio com limite superior nos 60%.

## 4 Conclusões, limitações e futuras linhas de acção

*Se tivesse que sintetizar toda a psicologia educacional num único princípio, escolheria o seguinte: o factor mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Verifique-o e ensine-o de acordo com isso.*

*(Ausubel, 1978, cit. por Teodoro, 1984, p.1)*

A análise do Currículo Nacional do Ensino Básico salientando a abordagem à Educação Ambiental que é proposta para cada um dos anos de escolaridade, desde o ensino pré-escolar ao 9.º ano de escolaridade, mostra que existe uma preocupação clara com este tema que é mencionado na matriz curricular de todos os ciclos de escolaridade.

No Ensino Pré-Escolar, apesar de não existir um currículo determinado pelo estado, é indicado como objectivo da educação pré-escolar entre outros: *promover o desenvolvimento pessoal e social da criança com base em experiências de vida democrática numa perspectiva de educação para a cidadania*, sendo que actualmente a educação para a cidadania não pode ser dissociada da educação ambiental.

No 1.º Ciclo do Ensino Básico a aprendizagem é organizada em torno de 6 áreas curriculares disciplinares e de 3 áreas curriculares não disciplinares. A educação ambiental consta da matriz curricular da área curricular disciplinar de estudo do meio em 2 dos 6 blocos em torno dos quais esta se organiza: *À descoberta do mundo ambiental* e *À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade*.

No 2.º Ciclo do Ensino Básico a aprendizagem organiza-se em torno de 9 áreas curriculares disciplinares e de áreas 3 curriculares não disciplinares. De entre as áreas curriculares disciplinares apenas a matriz curricular de ciências da natureza menciona a educação ambiental, aquando da abordagem do tema *Importância do ar para os seres vivos* no 5.º ano e aquando da abordagem do tema *Higiene e problemas sociais* no 6.º ano.

No 3.º Ciclo do Ensino Básico a aprendizagem organiza-se em torno de 11 áreas curriculares disciplinares e de 3 áreas curriculares não disciplinares, sendo que nas primeiras a educação ambiental é mencionada na matriz curricular das ciências físicas e naturais e da geografia.

Em qualquer um dos ciclos de escolaridade anteriores é sugerido que nas áreas curriculares não disciplinares sejam desenvolvidas competências nos domínios da educação ambiental e da educação para a sustentabilidade

De acordo com o Ministério da Educação também os alunos que obtêm a certificação do 9.º ano de escolaridade através de percursos alternativos como os Currículos Alternativos, os Cursos de Educação e Formação e os Cursos de Educação e Formação para Adultos, devem contactar com a Educação Ambiental ao longo do seu percurso formativo.

No que respeita aos Currículos Alternativos, apesar do percurso formativo ser concebido com base nas características do grupo de alunos que o vai frequentar, estes devem assegurar a aquisição das competências essenciais (gerais e específicas) definidas para o Currículo Regular, pelo que a educação ambiental terá que ser necessariamente incluída.

Os Cursos de Educação e Formação do tipo 2 e 3, que conferem certificação escolar de equivalência ao 9.º ano do ensino básico, integram 4 componentes de formação de entre as quais se destaca a componente sociocultural, que na área de competência *Cidadania e Sociedade* e respectivo domínio de formação *Cidadania e Mundo Actual*, contempla a educação ambiental.

Finalmente os cursos de Educação e Formação de Adultos, destinados a alunos maiores de 18 anos para cursos de nível básico, compreendem uma formação de base que integra de forma articulada 4 áreas de competências-chave, de entre as quais apenas a *Cidadania e Empregabilidade* abrange a educação ambiental no seu programa, aquando da abordagem da unidade de competência *Ambiente e Saúde*.

No que respeita à análise dos manuais escolares, de um modo geral pode afirmar-se que os alunos começam a contactar com os assuntos do aumento efeito de estufa, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais, nos manuais do 4.º ano do 1.º Ciclo, embora se verifique que neste ciclo de escolaridade os manuais raramente explicam estes fenómenos e incorrem na maioria das vezes em erros científicos.

No 2.º ciclo, as explicações fornecidas nos manuais escolares são já mais detalhadas (excepto quanto ao esgotamento de recursos naturais) e com menos erros do que nos manuais de 1.º Ciclo, embora só ao chegar ao 3.º Ciclo, nomeadamente aos 8.º e 9.º anos, os manuais explorem aprofundadamente estes fenómenos, apresentando explicações para as suas causas e consequências. Quanto ao 8.º ano de escolaridade pode ainda afirmar-se que genericamente a abordagem nos manuais de ciências naturais é mais extensa e mais correcta do que a dos manuais de ciências físico-químicas, sendo a abordagem do aumento efeito de estufa, da destruição da camada de ozono e do esgotamento de recursos naturais, nos manuais do 9.º ano de geografia a que se revela mais extensa e mais detalhada de todas as analisadas, embora ainda assim persistam erros científicos em alguns (poucos) casos.

Uma análise transversal ao conteúdo das 50 entrevistas levadas a cabo junto de alunos de diferentes anos de escolaridade mostra que embora a larga maioria dos alunos entre o pré-escolar e o 3.º ano de escolaridade desconheça a existência da camada de ozono possui já noções sobre o perigo da exposição solar. Assim, ao longo da escolaridade os alunos vão adquirindo progressivamente a noção de que a exposição ao sol pode conduzir a um “escaldão” até que, no 3.º ano, todos os alunos mencionam esse perigo. Quanto aos cuidados para minimizar o risco de exposição solar começam por se restringir ao uso do protector solar para posteriormente, no 3.º ano, evoluir para uma combinação entre o uso do protector e a redução do tempo de exposição evitando as horas de sol “mais forte”. Deve ainda salientar-se que diversos alunos referiram que a exposição ao sol é hoje mais perigosa do que antigamente, mostrando que sabem que algo mudou embora não saibam exactamente de que mudança se trata, nem tampouco associá-la à camada de ozono.

No que respeita ao aquecimento global, ao ser confrontados com uma imagem de um urso polar num bloco de gelo isolado no mar, a quase totalidade dos alunos identifica a situação como “errada”, embora inicialmente atribuam a essa situação as mais diversas causas e ao longo da escolaridade tendam a associá-la ao “gelo derreter” e/ou ao “mar subir”. Quanto

ao fenómeno do aquecimento global em particular apenas os alunos do 2.º e do 3.º ano afirmam já ter ouvido falar, embora não saibam explicar do que se trata.

Globalmente pode afirmar-se que quando questionados sobre o esgotamento de recursos naturais os alunos, desde o pré-escolar até ao 3.º ano de escolaridade, vão progressivamente tendo mais conhecimentos sobre este assunto, quer no que respeita à atribuição de responsabilidades à sociedade, quer às consequências nefastas de tal acontecimento e até mesmo quanto às medidas concretas a adoptar para evitar esse mesmo esgotamento de recursos, neste caso concreto das árvores.

Quando inquiridos sobre a capacidade de um conjunto de indivíduos atingir um determinado objectivo (apanhar maçã) e sobre como o atingir desse objectivo de grupo seria comprometido pela não participação de um deles, as respostas dos alunos foram muito díspares, salientando-se no entanto que os inquiridos consideraram essencial a presença de todos os elementos, valorizando o espírito de equipa.

Finalmente no que concerne ao uso de recursos na produção dos bens de consumo (interpretação das imagens retiradas do documentário “story of stuff”), muito poucos alunos conseguiram associar as imagens a este assunto, verificando-se no entanto que muitos deles identificavam ao percurso cíclico como mais benéfico para o planeta e a maioria dos restantes que identificava como preferível o percurso linear justificava tal escolha com o facto deste possuir ecopontos no final. Deste modo conclui-se que apesar de quase todos os alunos se encontrarem sensibilizados para a necessidade de reciclar, muito poucos associam esta postura a um percurso cíclico que inter-relacione recursos e bens consumidos.

A averiguação da percepção que os alunos inquiridos através do questionário têm sobre o ambiente que os envolve, mostra que de entre os 161 alunos 75% já ouviu falar de efeito de estufa, 90% já ouviu falar do fenómeno do aquecimento global e 85% está familiarizado com a camada de ozono.

O tema do esgotamento de recursos naturais suscita já mais dúvidas aos alunos, tendo pouco mais de metade dos alunos (64%) já ouvido falar de tal, bem como a expressão “Pensar globalmente, agir localmente” que é conhecida de apenas 25% dos alunos.

Talvez este resultado se possa justificar tendo em conta que, para além da divulgação nos meios de comunicação social, os 3 primeiros assuntos (efeito de estufa, aquecimento

global e camada de ozono) são abordados ao longo do currículo do ensino básico desde o 4.º ao 9.º ano de escolaridade, sendo também moderadamente explorados nos respectivos manuais escolares. No entanto quer o esgotamento de recursos naturais quer a interiorização da atitude “Pensar globalmente, agir localmente” se tratam de assuntos com menos destaque nos meios de comunicação social, ao que acresce serem dos assuntos em estudo os menos explorado nos manuais escolares analisados.

No que respeita à variação desta percepção do ambiente envolvente ao longo da escolaridade, verifica-se que os valores são em geral variáveis e nem sempre de modo crescente, verificando-se no entanto que ao atingir o final do 3.º ciclo 90% a 100% dos alunos que frequentam o 9.º ano do ensino regular afirma já ter ouvido falar de efeito de estufa, de aquecimento global e de camada de ozono.

Quando comparamos os resultados obtidos junto de turmas que pretendem a certificação do 9.º ano através de um percurso diferente do regular, verificamos que no caso do aquecimento global também 90% a 100% dos alunos já ouviu dele, provavelmente através da socialização. Já no que respeita ao conhecimento da existência de efeito de estufa e da camada de ozono, os resultados nestas turmas são diferentes caindo para valores entre os 60% e os 90% de alunos que conhecem estes assuntos.

Genericamente os alunos estão menos conscientes de um possível esgotamento de recursos naturais, sendo que apenas 64% dos alunos se dizem conscientes desta problemática. Ainda mais distante dos alunos encontra-se a expressão “Pensar globalmente, agir localmente” que só é conhecida de 25% dos inquiridos. Ainda no que respeita a esta última expressão verifica-se uma grande diferença entre os alunos do percurso regular que na escola A (privada) estão mais familiarizados com esta expressão (75%) face aos alunos dos restantes percursos certificadores do 9.º ano de escolaridade.

O levantamento das atitudes que os alunos inquiridos, através do questionário, têm face o ambiente que os envolve, mostra que a grande maioria não é de opinião que as pessoas se preocupem demasiado com o ambiente, exceptuando os alunos de 8.º ano de escolaridade que afirmam achar que a preocupação com os problemas ambientais é excessiva. Estes resultados possivelmente reflectem o facto de nos 2 anos terminais do 3.º ciclo os problemas ambientais serem amplamente abordados em 3 das disciplinas que os alunos frequentam, causando algum cansaço face ao tema.

Quanto à sua própria intervenção, a grande maioria dos alunos discorda da afirmação “As ameaças ao ambiente não são da minha conta” revelando que os alunos se sentem interpelados pelas questões ambientais. Os alunos vão ainda mais longe afirmando também na sua maioria acreditar que podem “ter influência sobre o que acontece ao ambiente”, sendo que a percentagem de alunos que afirma concordar com esta afirmação vai aumentando ao longo da escolaridade, revelando que ao longo do seu processo de amadurecimento, de socialização e de aprendizagem formal, os alunos vão ganhando confiança na sua própria capacidade de intervir no mundo, nomeadamente no que respeita a problemas ambientais. Note-se no entanto que esta confiança na sua própria capacidade de influenciar o que acontece ao ambiente varia nos alunos das diferentes turmas de 9.º ano de escolaridade, sendo que a percentagem de alunos que acredita nesta capacidade mais reduzida em alunos que não frequentam o currículo regular, até atingir o seu menor valor para alunos de EFA de uma faixa etária muito mais elevada do que os restantes, provavelmente fruto de uma baixa confiança desses alunos nas suas capacidades e potencialidades.

Mais ainda, é consensual à totalidade dos alunos inquiridos em qualquer das escolas, que mais do que influenciar cada pessoa pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente, variando no entanto o modo como os alunos julgam ser importante intervir. Neste aspecto, quanto à necessidade de introduzir mudanças no estilo de vida tendo em vista a resolução de problemas ambientais as opiniões dos alunos dividem-se, no entanto a resposta mais escolhida revela que os alunos não sentem essa necessidade. Já quando são colocados especificamente perante a necessidade de abdicar de produtos de consumo para ver resolvidos os problemas do ambiente, a maioria dos alunos afirma estar disposto a tal, embora os alunos mais velhos, no 3.º ciclo, sejam mais renitentes em tomar esta atitude.

Independentemente do seu próprio contributo, quanto à responsabilidade na resolução dos problemas ambientais, a maioria dos alunos discorda de que esta pertença aos países ricos, existindo ainda um grande número de alunos sem opinião formada sobre este assunto.

Finalmente quando confrontados com a afirmação “ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente” a larga maioria dos alunos mostra-se confiante em que tal possa suceder, revelando um optimismo face à resolução dos problemas ambientais constante ao longo de toda a escolaridade. Quanto à possibilidade dessa resolução passar ciência e pela tecnologia, os alunos inquiridos sentem-se pouco confiantes quanto ao sucesso da ciência e da tecnologia no que respeita à resolução dos problemas ambientais. Ainda neste sentido a



maioria dos alunos tem a percepção de que quase toda a actividade humana prejudica o ambiente, opinião essa que é expressa ao longo de quase toda a escolaridade, excepção feita para alunos do curso EFA que apresentam uma maior capacidade crítica, talvez fruto da sua faixa etária, sendo os únicos que afirmam que nem toda a actividade humana é prejudicial ao ambiente.

Os inquéritos aplicados aos 161 alunos do ensino básico permitiram também avaliar os conhecimentos (declarativos) que estes possuem sobre o efeito de estufa e o seu aumento, bem como sobre a camada de ozono e a sua destruição.

Assim, quando questionados sobre a localização da camada de ozono resposta mais escolhida pelos alunos é a correcta, embora exista ainda um razoável número de alunos que julga que a camada de ozono se encontra junto da superfície terrestre. Quando a questão se prende com a função da camada de ozono a resposta mais escolhida pelos alunos é novamente a correcta, embora 20% dos alunos associem à camada de ozono a responsabilidade pela retenção das radiações na superfície terrestre mantendo as temperaturas amenas.

Ao serem questionados quanto às causas por trás da alteração da camada de ozono, os alunos revelam mais dificuldade em responder, associado o aumento das emissões de dióxido de carbono e o aumento do efeito de estufa à destruição da camada de ozono. Também quando a questão diz respeito às consequências da alteração da camada de ozono, as respostas dos alunos oscilam entre a correcta (deixar a superfície terrestre mais desprotegida das radiações ultravioleta) e a atribuição a esta camada a responsabilidade pelo aquecimento global. Quanto às consequências que a destruição da camada de ozono tem na saúde humana, a escolha recai destacadamente sobre a opção correcta.

Finalmente, a responsabilidade pela destruição da camada de ozono é atribuída em maior número à emissão de poluentes por carros e fábricas e só depois à utilização de clorofluorcarbonetos. Esta concepção alternativa também é acompanhada de uma outra em que os alunos atribuem a responsabilidade da destruição da camada de ozono directamente à emissão de dióxido de carbono.

A análise das respostas anteriores mostra claramente a dificuldade que os alunos apresentam em distinguir o fenómeno da destruição da camada de ozono do fenómeno do aumento do efeito de estufa.

No que respeita ao número de respostas correctas às questões sobre a camada de ozono verifica-se que na maioria dos casos este atinge o seu máximo no final do 3.º ciclo do ensino regular devido ao percurso de aprendizagem formal que os alunos percorrem, embora os resultados de alunos que frequentam diferentes escolas e percursos formativos sejam diversos. Neste último caso normalmente o melhor desempenho cabe aos alunos que frequentam o ensino particular num meio socioeconómico e cultural superior, bem como aos alunos do curso EFA que tendo uma faixa etária superior são levados pela sua maior maturidade e pela socialização a que já foram sujeitos a estar mais despertos para esta problemática.

Terminadas as questões sobre a camada de ozono os alunos foram confrontados com um conjunto de questões sobre o efeito de estufa, a primeira das quais pretendia que os alunos indicassem as causas da existência deste fenómeno. Os alunos revelaram muita dificuldade em responder, dividindo-se as respostas por quase todas as opções dadas, reflectindo provavelmente a grande diversidade de abordagens erradas que é feita nos manuais escolares a este fenómeno. É preocupante verificar que menos de 25% dos alunos do ensino básico associa o efeito de estufa natural a gases como o dióxido de carbono e o vapor de água.

Quando a questão se prende com a função da camada de GEE a resposta mais escolhida pelos alunos é novamente a correcta, bem, como quanto às consequências do aumento da quantidade de GEE, revelando que o fenómeno do aumento dos GEE e consequente aquecimento global é familiar aos alunos.

Já quanto à responsabilidade pela variação dos GEE esta é atribuída correctamente pelos alunos à produção massiva de gases como o dióxido de carbono, embora muitos alunos atribuam ainda esta responsabilidade aos CFC, marcando mais uma vez a dificuldade que os alunos têm em diferenciar camada de ozono de GEE.

Finalmente quando questionados sobre as consequências da variação de GEE na atmosfera, a resposta mais escolhida pelos alunos é claramente a correcta, nomeando a maioria dos alunos as alterações climáticas.

Novamente no conjunto das questões relativas aos GEE, é possível verificar que na maioria dos casos o melhor desempenho dos alunos é no final do 3.º ciclo do ensino regular período que contribuiu para aumentar a literacia ambiental dos alunos, embora também aqui

os resultados de alunos que frequentam diferentes escolas e percursos formativos sejam diversos. Na maioria dos casos o melhor desempenho cabe aos alunos que frequentam o ensino particular num meio socioeconómico e cultural superior, bem como aos alunos do curso EFA que tendo uma faixa etária superior são levados pela socialização, nomeadamente pelos meios de comunicação social, a estar mais despertos para as questões ambientais.

Do conjunto de entrevistas e questionários aplicados aos 211 alunos do ensino pré-escolar ao 9.º ano de escolaridade e ainda a alunos de cursos certificadores do 9.º ano de escolaridade foi possível retirar algumas conclusões sobre a natureza das suas concepções alternativas.

Assim, no 1.º Ciclo destaca-se o facto de 2 alunos do 2.º ano terem já concepções formadas sobre a camada de ozono atribuindo-lhe a responsabilidade pelo aquecimento do planeta e associando à sua destruição a emissão dos fumos dos carros e das fábricas. Atendendo a que no currículo do 2.º ano não consta a abordagem a este assunto e que os alunos do 3.º ano também o desconhecem, provavelmente estas concepções tiveram origem no processo de socialização dos alunos. Ainda no 2.º ano e também no 3.º ano surgem as concepções alternativas de relação causa-consequência entre a destruição da camada de ozono e o aquecimento global. Finalmente no 4.º ano, precisamente o ano em que este assunto consta do currículo escolar e é abordado nos manuais escolares, aumenta visivelmente o número de concepções alternativas relativas à natureza do aquecimento global.

No que respeita ao 2.º e 3.º Ciclos, o número de concepções alternativas acerca do efeito de estufa não sofre uma redução à medida que os alunos avançam na escolaridade, sendo que nas várias turmas inquiridas existia um total de 24 alunos com concepções impróprias, distribuídos aleatoriamente entre as várias turmas. Quanto ao conteúdo dessas mesmas concepções pode dividir-se em 2 grandes grupos: as concepções que não distinguem o efeito de estufa natural (benéfico) do aumento do efeito de estufa (prejudicial) e do aquecimento global e as concepções que associam o efeito de estufa à camada de ozono.

Já no que concerne às concepções sobre o aquecimento global substancialmente menos alunos do 2.º e 3.º Ciclos - 14 no total das turmas inquiridas - revelaram possuir concepções alternativas, sendo que no 2.º Ciclo os erros passam principalmente pela própria noção de aquecimento global, enquanto no 3.º Ciclo se prendem em geral com uma associação causa-consequência entre a destruição da camada de ozono e o aquecimento global. Também neste

caso não se encontrou uma evidente redução do número de concepções alternativas à medida que os alunos avançam na escolaridade, sendo que nas várias turmas inquiridas detectaram-se entre 1 e 4 concepções erróneas, exceptuando os alunos do 9.º ano da Escola A que não apresentaram qualquer concepção desajustada da realidade.

Finalmente, os registos livres dos alunos dos diversos anos relativos à camada de ozono revelaram uma redução ainda maior do número de concepções alternativas encontradas, num total de 9 em todas as turmas inquiridas, sendo que em 3 das turmas não foi sequer possível identificar qualquer concepção desajustada da realidade. No entanto, o conteúdo das concepções alternativas é neste caso bastante diverso, passando por concepções erradas quanto à relação entre a camada de ozono ao aumento das temperaturas na Terra, quanto à função da camada de ozono e quanto às causas da destruição da camada de ozono.

Também o conjunto de entrevistas e questionários aplicados aos 211 alunos do ensino pré-escolar ao 9.º ano de escolaridade e ainda a alunos de cursos certificadores do 9.º ano de escolaridade permitiu tirar algumas conclusões relativamente à interpretação que estes alunos fazem de duas imagens - imagem A (linear) e imagem B (cíclica) - representativas do percurso dos recursos naturais na produção dos bens de consumo, retiradas do documentário “story of stuff”. Deve no entanto ressaltar-se que muitos dos alunos foram induzidos em erro na sua interpretação por na imagem A (linear) terem confundido os caixotes de lixo que identificavam uma lixeira com ecopontos, o que alterou o conteúdo das suas respostas dando preferência à imagem em questão.

Ainda assim, é possível afirmar que entre 27% e 47% dos alunos do pré-escolar ao 3.º ano de escolaridade, inquiridos por entrevista, ao ser confrontados com as imagens A e B optaram intuitivamente pela B, embora nenhum tivesse conseguido apresentar uma justificação para a sua opção.

Já quando se tratou de alunos do 4.º ao 9.º ano de escolaridade e de alunos de cursos certificadores do 9.º ano de escolaridade, inquiridos por questionário, 30.7% dos estudantes indicaram, justificando adequadamente, a imagem B como mais benéfica para o planeta. É de salientar que enquanto no 1.º e no 2.º Ciclos cerca de 20% dos alunos inquiridos indicaram a imagem B como a mais benéfica para o planeta (por ser cíclica, reciclar/reutilizar e preservar os recursos), no 7.º e 8.º anos essa percentagem se fixa entre os cerca de 30% e os 42 %. No que respeita ao ano terminal do 3.º Ciclo, entre 35% e 50% dos alunos das diversas turmas das

Escolas A, B e C optaram pela imagem B como mais benéfica para o planeta, recorrendo a justificações adequadas para tal. Por outro lado, apesar de se tratar de alunos de uma faixa etária mais elevada, apenas 9% a 18% dos formandos EFA B3 e CEF 3 respectivamente, identificaram a imagem B como mais benéfica para o planeta, situando-se a média de respostas abaixo das obtidas no ano terminal do 1.º Ciclo do ensino regular.

Deste modo conclui-se que os alunos estão despertados para a importância da reciclagem, mas que no entanto não associam este processo a um percurso cíclico dos recursos naturais.

No que concerne à intervenção que pretendia investigar se as representações, sobre o aumento do efeito de estufa e/ou a destruição da camada de ozono, de um grupo de alunos do ensino básico sofriam alteração após uma aula dedicada a estes temas, esta mostrou que tal se verificava, tendo o desempenho destes alunos melhorado independentemente da estratégia de ensino aplicada.

Pode ainda afirmar-se que as estratégias mais eficazes foram a implementada no 6.º ano de escolaridade na qual os alunos, em quadras, realizaram uma análise documental, orientada por um guião escrito fornecido pelo professor, de textos em suporte papel, bem como a implementada no 8.º ano na qual o grupo turma de 8.º ano teve uma aula expositiva de 45 minutos, na qual foram abordados os principais poluentes atmosféricos, tendo como material auxiliar o manual escolar e apenas o quadro e giz. No primeiro caso este sucesso deve-se a meu ver ao facto de ser exigida aos alunos uma participação activa na construção do conhecimento, assim como ao facto do trabalho ter decorrido em quadras permitindo uma aprendizagem cooperativa. Já no segundo caso, do meu ponto de vista, o sucesso da estratégia passou em grande parte pelo facto da aula teórica ter sido uma transmissão de conhecimentos que teve em conta as concepções alternativas que os alunos possuíam sobre o aumento do efeito de estufa e sobre a destruição da camada de ozono. Deste modo foi possível partir destas concepções para através da sua “desconstrução” tornar propícia a apropriação pelos alunos de correctas explicações para estes fenómenos.

Pelo contrário, as intervenções levadas a cabo junto dos alunos da turma de 7.º ano e da turma de 9.º ano foram aquelas que se revelaram menos eficazes, contribuindo para isso o facto da tarefa proposta aos alunos do 9.º ano ser uma visualização de um documentário que, ainda que com guião orientador, pouco envolvimento suscitou nos alunos. Já no 7.º ano, no caso dos alunos que realizaram em díades uma pesquisa livre na *internet* há que considerar o

risco da informação obtida não ser idónea, como é visível no documento produzido pelos alunos (Anexo L), enquanto no caso dos alunos que levaram a cabo em díades um *webquest* uma possível justificação pode passar pelo tempo fornecido pelo professor para a execução da tarefa não ter sido o adequado, impedindo-os a reflexão sobre a tarefa que se limitou a um exercício de “cópia e colagem”. Desta última análise destaca-se pois a necessidade da tarefa a propor aos alunos ser suficientemente apelativa para que estes se envolvam na sua execução, bem como a importância de planear adequadamente o tempo a dedicar a uma dada tarefa sob o risco de comprometer o seu sucesso.

## Referências Bibliográficas

- Abrantes, P. (coord.) (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Albuquerque, F., Deus, H. M. (2003). *Geovida*. Lisboa: Lisboa Editora.
- Antunes, C., Bispo, M., Guindeira, P. (2007). *Novo Descobrir a Terra 8*. Maia: Areal Editores.
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1978) *Educacional Psychology, a cognitive view* (2nd Ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Autoridade da Concorrência. (2008). *Decisão de Não Oposição da Autoridade da Concorrência Processo AC – I – Ccent. 34/2008– Grupo LeYa/Oficina do Livro*. Recuperado em 23 Fevereiro, 2010, de: [http://www.concorrencia.pt/download/2008\\_34\\_final\\_net.pdf](http://www.concorrencia.pt/download/2008_34_final_net.pdf)
- Azevedo, J., Santana, P. (2004). *Eureka CN*. Lisboa: Texto Editores.
- Azevedo, J., Santana, P., Teixeira, C. (2005). *Ciências 6*. Lisboa: Texto Editores.
- Beleza, M. D., Cavaleiro, M. N. G. C. (2003). *FQ7*. Porto: Edições Asa.
- Beleza, M. D., Cavaleiro, M. N. G. C. (2007). *FQ8*. Porto: Edições Asa.
- Caldas, I., Pestana, I. (2004). *Terra Viva 5*. Carnaxide: Santillana.
- Caldas, I., Pestana, I. (2005). *Terra Viva 6*. Carnaxide: Santillana.
- Câmara, A. C., Ferreira, C. C., Silva, L. U., Maya, M. J., Gabriel, P., Falcão, T. (2003). *Geografia 9*. Porto: Porto Editores.
- Câmara, A. C., Ferreira, C. C., Silva, L. U., Alves, M. L., Brazão, M. M. (s. d.). *Geografia – Orientações curriculares 3.º Ciclo*. Mem Martins: Editorial do Ministério da Educação.
- Campos, C., Silva, Z. D. (2007). *Sistema Terra 8*. Lisboa: Texto Editores.

- Comissão Europeia – Direcção Geral do ambiente. (2006). *Alterações Climáticas – De que se trata? Uma introdução para os jovens*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Recuperado em 22 Abril, 2010, da página electrónica:  
[http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/pdf/climate\\_change\\_youth\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/pdf/climate_change_youth_pt.pdf)
- Connors, N. (Director). (2008). *11<sup>th</sup> Hour* [DVD filme]. Burbank CA: Warner Home Video.
- Cruz, A. C., Nunes, N. (2003). *Acção-(Re)acção 7*. Maia: Areal Editores.
- Dantas, C., Ramalho, M. (2003). *Terra Mãe CFQ – 7.º ano*. Lisboa: Texto Editores.
- Dantas, C., Ramalho, M. (2006). *Terra Mãe CFQ – 8.º ano*. Lisboa: Texto Editores.
- Dias, F. M. L., Rodrigues, M.M.R.D. (2003). *Ciências na nossa vida*. Porto: Porto Editores.
- Dias, F. M. L., Rodrigues, M.M.R.D. (2006). *Física e Química na nossa vida – 7.º ano*. Porto: Porto Editores.
- Dias, F. M. L., Rodrigues, M.M.R.D. (2007). *Física e Química na nossa vida – 8.º ano*. Porto: Porto Editores.
- Direcção Geral do ambiente. (2000). *Relatório de Estado do Ambiente 1999*. Lisboa: Autor. Recuperado em 22 Abril, 2010, da página electrónica da Agência Portuguesa do Ambiente:  
[http://www2.apambiente.pt/portal/page?\\_pageid=73,408080&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&docs=10582412&cboui=10582412](http://www2.apambiente.pt/portal/page?_pageid=73,408080&_dad=portal&_schema=PORTAL&docs=10582412&cboui=10582412)
- Domingues, H., Baptista, J. A., Sobral, M. S. (2004). *O Mistério da Vida 6*. Lisboa: Texto Editores.
- Domingues, H., Sobral, J.B. M. (2005). *O Mistério da Vida 5*. Lisboa: Texto Editores.
- Duarte, M. C. (1999). Investigação em ensino das ciências: influências ao nível dos manuais escolares. *Revista Portuguesa de Educação*, 12(2), pp. 227-248.
- Fernandes, J. M. A. B. (2008). *Educação Ambiental - Representações dos Jovens e Professores face ao Ambiente*. Dissertação de mestrado, Universidade do Nova de



- Lisboa, Lisboa, Portugal. Recuperado em 8 Março, 2010, da página electrónica:  
[http://dspace.fct.unl.pt/bitstream/10362/1733/1/Fernandes\\_2008.pdf](http://dspace.fct.unl.pt/bitstream/10362/1733/1/Fernandes_2008.pdf)
- Ferreira, L., Dinis, M. C. (2006). *Caminhos 4 - Estudo do Meio*. Porto: Porto Editores.
- Fox, L. (Realizador). (2007). *Story of Stuff* [Web video]. Washington, DC: Free Range Studios. Recuperado em 9 Janeiro, 2010, da página electrónica:  
<http://www.storyofstuff.com/>
- França, P. M. C. P. (2002). *Aquecimento global e degradação da camada de ozono – ensino e aprendizagem no ensino secundário*. Dissertação de mestrado, Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Gabinete de Estatísticas e Planeamento da Educação – Instituto nacional de Estatística. (2009). *50 Anos de Estatísticas da Educação – Volume I*. Lisboa: Autor.
- Gonçalves, A., Santos, M. A., Marques, J. (2006). *GIROFLÉ 4.º Ano - Estudo do Meio*. Carnaxide: Santillana.
- Instituto Nacional de Estatística. (2001). *Censos demográficos 2001*. Lisboa: autor. Recuperado em 3 Abril, 2010, das páginas electrónicas das câmaras municipais de Cascais e de Odivelas: <http://www.cm-cascais.pt/NR/rdonlyres/5BE02A9A-5FC3-4AA5-9548-5EFF98B5B191/5022/Juntoemportugus.pdf>; <http://www.cm-odivelas.pt/Concelho/Caracterizacao/Anexos/Censos23a26.pdf>
- Isaías, E., Motta, L., Viana, M. A. (2002). *BioTerra 5*. Porto: Porto Editores.
- Isaías, E., Motta, L., Viana, M. A. (2008). *BioTerra 6*. Porto: Porto Editores.
- Leitão, A. A. P. (2004). *Literacias ambientais: a sua evolução ao longo do ensino básico*. Dissertação de mestrado, Universidade Portucalense, Porto, Portugal.
- Leite, C. M. F. A. F., Pereira, R. R. (2000). *Vida na Terra 5*. Lisboa: Lisboa Editora.
- Leite, C., Pereira, R. (2004). *Aprender a Descobrir 4*. Maia: Nova Gaia.
- Lima, F., Dinis, M. C. (2002). *Aventura Do Meio 4 - Estudo do Meio*. Porto: Porto Editores.
- Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V. e Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental no 1º Ciclo EB*.

Lisboa: Ministério da Educação. Recuperado em 2 Setembro, 2010, da página electrónica:[http://sitio.dgidec.min-edu.pt/recursos/Lists/Repositrio%20Recursos2/Attachments/356/Livro\\_Expl\\_ciencias.pdf](http://sitio.dgidec.min-edu.pt/recursos/Lists/Repositrio%20Recursos2/Attachments/356/Livro_Expl_ciencias.pdf)

Martins, M. I. (2002). Problemas e perspectivas sobre integração CTS no sistema educativo Português. *Revista electrónica de Enseñanza de las ciencias*, 1 (1) 28-39.

Matos, M. J., Castelão, R. (2003). *À descoberta*. Carnaxide: Santillana.

Mesquita, A. F., Silva, A. D., Gramaxo, F., Félix, J. M., Baldaia, L., Santos, M. E. (2004). *Planeta Vivo 8*. Porto: Porto Editores.

Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico — 1.º Ciclo*. Mem Martins: Editorial do Ministério da Educação.

Miranda, A., Marques, M. C., Maciel, N. (2003). *Eu e o Planeta Azul*. Porto: Porto Editores.

Monteiro, J., Paiva, M. (2002). *Estudo do Meio do João - 4º Ano*. Vila Nova de Gaia: Gailivro.

Morais, C., Fiolhais, C., Paiva, J., Fiolhais, M., Ventura, S., Gil, V. (2006). *7CFQ*. Lisboa: Texto Editores.

Morais, C., Fiolhais, C., Paiva, J., Fiolhais, M., Ventura, S., Gil, V. (2007). *8CFQ*. Lisboa: Texto Editores.

Mota, A. (2006). *Eu e a Mariana - Estudo do Meio 4º Ano*. Vila Nova de Gaia: Gailivro.

Motta, L., Viana, M. A. (2007). *BioTerra 8*. Porto: Porto Editores.

Obara, A. T., Libanore, A. C. L. S. (2009). Concepções alternativas sobre efeito de estufa e formação científica de professores e alunos. Comunicação apresentada no VII Encontro Nacional de pesquisa em educação em ciências. Recuperado em 8 Março, 2010, da página electrónica: <http://www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1628.pdf>

Paixão, F, Santos, M. E. M. e Praia, J. (2008). Cidadania, Cultura Científica e Problemática CTS: Obstáculos e um Desafio da Actualidade. In *Actas do V Seminário Ibérico / IberoAmericano CTS no Ensino das Ciências Educação Científica e*

*Desenvolvimento Sustentável*. Recuperado em 8 Março, 2010, da página electrónica: <http://www.ua.pt/cidttf/leduc/ReadObject.aspx?obj=8140>

Peixoto, A. M. C. (2009). *Efeito de Estufa e Aquecimento Global: Um estudo com alunos de Física e Química de 3.º Ciclo e Secundário*. Dissertação de mestrado, Universidade do Minho, Braga, Portugal. Recuperado em 8 Março, 2010, da página electrónica: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9945/1/tese.pdf>

Peralta, C. R., Calhau, M. B., Sousa, M. F. (2002). *Magia da Terra 5*. Porto: Porto Editores.

Peralta, C. R., Calhau, M. B. (2003). *Nós e a vida*. Porto: Porto Editores.

Pereira, C., Miranda, I. (2003). *Aqui, Vida! 5*. Porto: Edições Asa.

Pires, I., Ribeiro, S. (2006). *Universo da matéria 7*. Carnaxide: Santillana.

Pires, I., Ribeiro, S. (2007). *Universo da matéria 8*. Carnaxide: Santillana.

Rebelo, A. A., Rebelo, F. (2003). *Terra.Lab 7*. Lisboa: Lisboa Editora.

Ribeiro, I. J. C. V., Oliveira, M. E. C. M., Costa, M. M. M. (2003). *Contrastes 9*. Maia: Areal Editores.

Rocha, A., Lago, C., Linhares, M. (2006). *Amiguinhos - Estudo do Meio 4.º ano*. Lisboa: Texto Editores.

Rodrigues, A., Coelho, J. (2003). *Viagens 9*. Lisboa: Texto Editores.

Rodrigues, A., Pereira, C., Borges, I., Azevedo, L. (2006). *Estudo do Meio 4*. Maia: Areal Editores.

Roque, A. (2006). *7H<sub>2</sub>O*. Lisboa: Texto Editores.

Roque, A. (2007). *8H<sub>2</sub>O*. Lisboa: Texto Editores.

Santos, F., Lopes, F. (2002). *Geo 9*. Porto: Edições Asa.

Santos, O. C. M., Martins, P. N. G. B. (2005). *Ciências da Natureza 6*. Maia: Areal Editores.

Secretaria-Geral do Ministério da Educação, Centro de Informação e Relações Públicas. (2008, Julho). *Escolaridade obrigatória*. Recuperado em 6 Março, 2010, da página

electrónica do Museu Virtual da educação: [http://www.sg.min-edu.pt/expo08/museu08\\_3.htm](http://www.sg.min-edu.pt/expo08/museu08_3.htm)

Silva, C. V., Monteiro, M. L. (2006). *Júnior - Estudo do Meio 4.º ano*. Lisboa: Texto Editores.

Silva, A. J., Simões, C., Resende, F., Ribeiro, M. (2007). *CFQ 8*. Maia: Areal Editores.

Soeiro, F., Azevedo, J., Rebelo, P. (2004). *Ciências 5*. Lisboa: Texto Editores.

Sousa, A. F. (2008, 7 Janeiro). *Paes do Amaral está nos livros para ficar*. Económico. Recuperado em 27 Fevereiro, 2010, da página electrónica: [http://diarioeconomico.sapo.pt/edicion/diarioeconomico/edicion\\_impresa/empresas/pt/desarrollo/1075019.html](http://diarioeconomico.sapo.pt/edicion/diarioeconomico/edicion_impresa/empresas/pt/desarrollo/1075019.html)

Souza, A., Cirino, M. (2008). O discurso de alunos do ensino médio a respeito da “camada de ozónio”. *Ciência e Educação*. 14 (1), pp. 115-134. Recuperado em 21 Fevereiro, 2010, da página electrónica: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n1/08.pdf>

Tavares, S. C. A. (2003). *Abordagem da camada de ozono no ensino básico: construção, aplicação e proposta de estratégias didácticas para o 7.º ano*. Dissertação de mestrado, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

Teodoro, V. D. (1984). *A teoria da aprendizagem de Ausubel: uma ferramenta prática para professores*. Lisboa: Ministério da Educação – Instituto Português de Ensino à distância.

Tuiávii. (1999). *Papalagui: comentários de Tuaiávi, chefe da tribo Tiavéa, nos mares do Sul*. Recolhido por Erich Scheumann. Lisboa: Edições Antígona.

Vasques, M., Santos, O. C. M., Martins, P. N. G. B. (2004). *Ciências da Natureza 5*. Maia: Areal Editores.

Vázquez, A., Manassero, M. (2005). Actitudes de los jóvenes en relación con los desafíos medio-ambientales. *Infancia y Aprendizaje*, 28 (3), pp. 309-327.

## Referências Legislativas

Declaração de rectificação n.º 1673/2004 de 7 de Setembro. Diário da República n.º 211/2004 - II Série. Ministério da Educação. Lisboa.

Decreto Lei n.º 286/89 de 29 de Agosto. Diário da República n.º 198/1989 - I Série A. Ministério da Educação. Lisboa.

Decreto Lei n.º 6/2001 de 18 de Janeiro. Diário da República n.º 15/2001 - I Série A. Ministério da Educação. Lisboa.

Decreto Lei n.º 209/2002 de 17 de Outubro. Diário da República n.º 240/2002 - I Série A. Ministério da Educação. Lisboa.

Despacho n.º 142/ME/90 de 1 de Setembro. Diário da República n.º 202/1990 - II Série. Ministério da Educação. Lisboa.

Despacho n.º 19308/2008 de 21 de Julho. Diário da República n.º 139/2008 - II Série. Ministério da Educação. Lisboa.

Despacho Conjunto n.º 453/2004 de 27 de Julho. Diário da República n.º 175/2004 - II Série. Ministério da Educação. Lisboa.

Despacho Normativo n.º 1/2006 de 6 de Janeiro. Diário da República n.º 5/2006 - I Série B. Ministério da Educação. Lisboa.

Lei Quadro n.º 5/97 de 10 de Fevereiro. Diário da República n.º 34/1997 - I Série A. Assembleia da República. Lisboa.

Portaria n.º 200/2004 de 4 de Fevereiro. Diário da República n.º 29/2004 - II Série. Ministério das Cidades, ordenamento do Território e Ambiente. Lisboa.

## Anexos

### Anexo A. Guião da Entrevista aplicada a alunos do pré-escolar ao 3.º ano de escolaridade.



**IMAGEM A**



**IMAGEM B**

- 1 – O que te parece que aconteceu ao senhor da imagem A?
- 2 – Porque é que não devemos estar expostos ao sol demasiado tempo?
- 3 – Foi sempre assim? No tempo dos teus avós e dos teus pais já era assim?
- 4 – Já ouviste falar de camada de ozono (imagem B)? Que sabes sobre esse assunto?
- 5 – Já ouviste falar do buraco na camada de ozono? Que sabes sobre esse assunto?

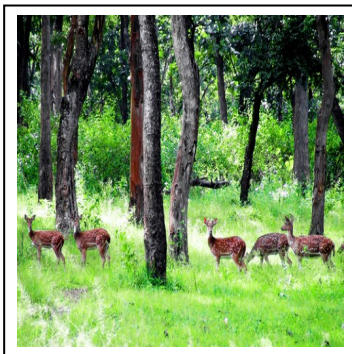


**IMAGEM A**



**IMAGEM B**

- 1 – Será que há alguma coisa errada com alguma das imagens? O quê?
- 2 – O que é que será que aconteceu?
- 3 - Foi sempre assim? No tempo dos teus avós e dos teus pais já era assim?
- 4 – Já ouviste falar de aquecimento global? Que sabes sobre esse assunto?

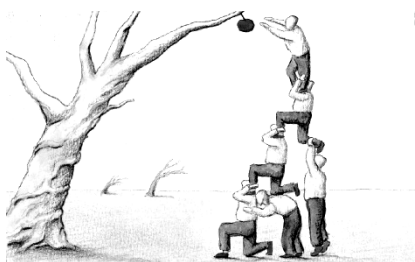


**IMAGEM A**



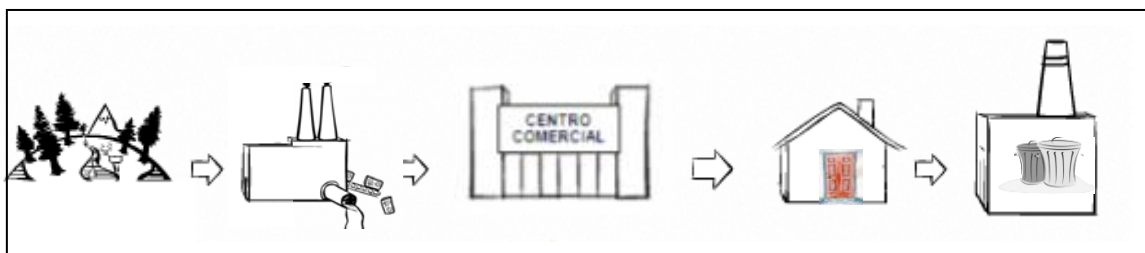
**IMAGEM B**

- 1 – Será que há alguma coisa errada com alguma das imagens? O quê?
- 2 – O que é que será que aconteceu?
- 3 - Foi sempre assim? No tempo dos teus avós e dos teus pais já era assim?
- 4 – Já ouviste falar de esgotamento dos recursos naturais? Que sabes sobre esse assunto?

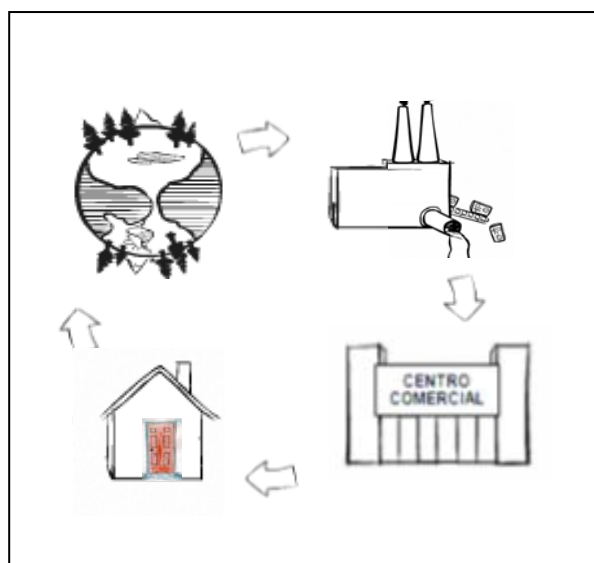


1 – Achas que as pessoas vão conseguir chegar à maçã?

2 – Achas que se alguma pessoa não participasse as outras conseguiriam apanhar a maçã?



**IMAGEM A**



**IMAGEM B**

1 – O que representam estas imagens? (o significado do conjunto só será questionado depois de identificar cada uma das imagens individualmente)

2 – Que diferenças há entre a imagem A e B?

3 – Qual das imagens te parece ser melhor para o planeta? Porquê?



## **Anexo B. Questionário final aplicado a alunos do 4.º ao 9.º ano de escolaridade e a alunos de cursos CEF 3 e EFA B3.**

### **Instruções**

Este questionário contém duas partes: parte 1 e parte 2.

Na parte 1 há questões sobre ti e os teus interesses.

Na parte 1 não há respostas correctas nem erradas, queremos apenas saber o que pensas.

Na parte 2 há questões relacionadas com Educação Ambiental.

Na parte 2 cada questão tem uma só resposta correcta.

Se não souberes responder a uma questão, não assinales qualquer resposta.

Muito obrigado!

### **Começa aqui:**

Identificação: Sou rapariga ☐ rapaz ☐; tenho \_\_\_\_ anos; frequento o \_\_\_\_ ano

### **PARTE 1**

1 – Até que ponto concordas com as seguintes frases sobre o ambiente?

(assinala a resposta com um X em cada linha; se não perceberes uma frase não respondas)

	discordo totalmente	discordo	não concordo nem discordo	concordo	concordo totalmente
1.1 – As ameaças ao ambiente não são da minha conta.					
1.2 – A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente.					
1.3 – Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente, mesmo que isso implique abdicar de produtos de consumo.					
1.4 – Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente.					
1.5 – Ainda vamos a tempo de encontrar soluções para os problemas do ambiente.					
1.6 – As pessoas preocupam-se demasiado com os problemas do ambiente.					
1.7 – Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida.					
1.8 – É da responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente do mundo.					
1.9 – Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a protecção do ambiente.					
1.10 – Quase toda a actividade humana prejudica o ambiente.					

2 – Assinala se já ouviste falar dos seguintes assuntos:

(assinala a resposta com um X em cada linha; se não perceberes não respondas)

- 2.1 – Efeito de estufa ..... sim ☐ não ☐ não tenho a certeza ☐
- 2.2 – Aquecimento Global da Terra ..... sim ☐ não ☐ não tenho a certeza ☐
- 2.3 – Camada de ozono ..... sim ☐ não ☐ não tenho a certeza ☐
- 2.4 – Esgotamento de recursos naturais ..... sim ☐ não ☐ não tenho a certeza ☐
- 2.5 – «Pensar globalmente, agir localmente» ..... sim ☐ não ☐ não tenho a certeza ☐

3 – Indica quais foram as tuas fontes de informação sobre os temas seguintes:

(podes assinalar mais do que um X em cada linha; se não perceberes não respondas)

	Pais/Família	Colegas/Amigos	Escola/Aulas	Televisão	Jornais/Revistas	Internet
3.1 – Efeito de estufa.						
3.2 – Aquecimento global da Terra.						
3.3 – Camada de ozono.						
3.4 – Esgotamento de recursos naturais.						
3.5 – «Pensar globalmente, agir localmente».						

4 – Regista aqui livremente informações que possuas sobre:

4.1 – Efeito de estufa.

4.2 – Aquecimento Global da Terra

4.3 - Camada de ozono.

4.4 – Esgotamento de recursos naturais.

4.5 – «Pensar globalmente, agir localmente».

## PARTE 2

(assinala a resposta com um único X em cada questão; se não perceberes não respondas)

1 – O ozono acumula-se principalmente numa região particular da atmosfera. Qual?

- a) Na camada de ozono que envolve o Sol ☐
- b) Na camada de ozono junto à superfície terrestre ☐
- c) Na camada de ozono na estratosfera ☐
- d) Na camada de ozono sobre o Pólo Sul ☐
- e) Na camada de ozono sobre o Pólo Norte ☐

2 – Qual das seguintes é a função principal da região onde se acumula o ozono na atmosfera?

- a) Reter parte das radiações na superfície da Terra, mantendo a temperatura ☐
- b) Filtrar a radiação ultra-violeta nociva ☐
- c) Proteger das chuvas ácidas ☐
- d) Filtrar a radiação infra-vermelha nociva ☐
- e) Manter a quantidade de oxigénio ☐

3 – Nos últimos anos, alguns cientistas alertaram que a quantidade de ozono, numa dada região da atmosfera, tem vindo a alterar-se. A que é devida essa alteração?

- a) Ao aumento do efeito de estufa ☐
- b) Ao aumento das emissões de dióxido de carbono que vai reagir com o ozono ☐
- c) À destruição das florestas ☐
- d) Ao aumento da radioactividade em torno das centrais nucleares ☐
- e) À reacção dos clorofluorcarbonetos (CFC) com o ozono na presença de luz solar ☐

4 – Esta alteração da quantidade de ozono na atmosfera pode levar a que ...

- a) o ar se escape para o espaço facilmente ☐
- b) as chuvas ácidas se intensifiquem ☐
- c) aumente a quantidade de radiação ultra-violeta que atinge a Terra ☐
- d) aumente o aquecimento global ☐
- e) haja mais tempestades ☐

5 – No caso particular da saúde humana, as alterações na quantidade de ozono presente na camada de ozono poderão causar aumento do número de casos de:

- a) intoxicações por contaminantes ☐
- b) infecções pulmonares ☐
- c) cancro de pele e cataratas ☐
- d) gripe ☐
- e) alergias respiratórias ☐
- e) acumulação de metais pesados no fígado ☐

6 – O principal responsável por esta alteração na quantidade de ozono é a Humanidade porque:

- a) utiliza clorofluorcarbonetos (CFC) em sprays e frigoríficos ☐
- b) destrói as florestas, uma vez que as plantas produzem ozono ☐
- c) utiliza fontes de energia alternativas ☐
- d) emite poluentes com os seus carros e fábricas ☐
- e) lança na atmosfera grandes quantidades de dióxido de carbono ☐

7 – A atmosfera terrestre possui naturalmente uma camada de gases com efeito de estufa (GEE). O efeito de estufa é ...

- a) causado pela camada de ozono ☐
- b) causado pela reflexão de radiação infravermelha proveniente do Sol ☐
- c) causado por radiações ultra-violetas que são impedidas de sair da atmosfera ☐
- d) por gases como o dióxido de carbono e o vapor de água ☐
- e) causado por gases como SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, NO ☐

8 - A função desta camada de GEE é:

- a) reter parte das radiações na superfície da Terra, mantendo a temperatura amena ☐
- b) filtrar a radiação ultra-violeta nociva ☐
- c) proteger das chuvas ácidas ☐
- d) filtrar a radiação infra-vermelha nociva ☐
- e) manter a quantidade de oxigénio ☐

9 – Nos últimos anos tem-se assistido a uma variação da quantidade de GEE que conduz a:

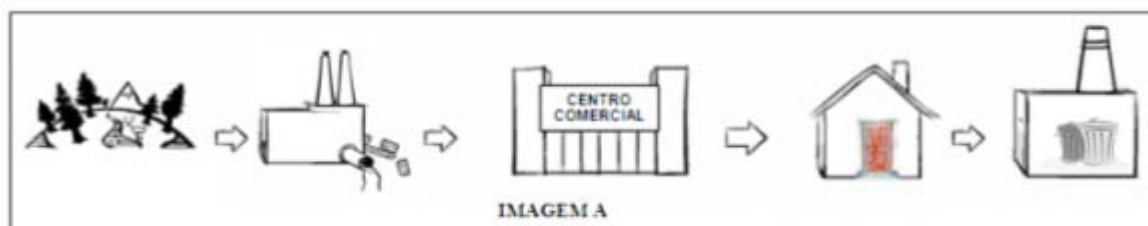
- a) uma diminuição do oxigénio presente na atmosfera ☐
- b) uma intensificação das chuvas ácidas ☐
- c) um aumento da quantidade de radiação ultra-violeta que atinge a Terra ☐
- d) um aquecimento global ☐
- e) uma diminuição gradual da temperatura do planeta ☐

10 – O principal responsável pela variação da quantidade de GEE é a Humanidade ao...

- a) utilizar clorofluorcarbonetos (CFC) em sprays e frigoríficos ☐
- b) destruir as florestas, uma vez que as plantas consomem dióxido de carbono ☐
- c) utilizar centrais nucleares ☐
- d) produzir muito dióxido de carbono proveniente da queima de combustíveis fósseis ☐
- e) provocar chuvas ácidas ☐

11 – Esta alteração na quantidade de GEE presentes na atmosfera pode provocar:

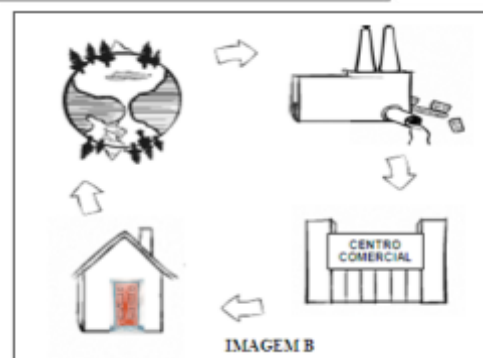
- a) chuvas ácidas ☐
- b) infeções pulmonares ☐
- c) cancro de pele e cataratas ☐
- d) gripe ☐
- e) alergias respiratórias ☐
- e) alterações de clima ☐



12 – O que representam estas imagens ?

13 – Que diferenças há entre a imagem A e a imagem B?

14 – Qual das imagens te parece ser melhor para o planeta? Porquê?



**FIM, muito obrigada pela tua colaboração**

## Anexo C. Excertos de documentos utilizados na intervenção na turma de 6.º ano.

### Alterações climáticas — De que se trata?

Uma introdução para os jovens



Comissão Europeia  
Direcção-Geral do Ambiente



Fonte: Site web do Governo do Canadá sobre as alterações climáticas.

A maior parte dos gases com efeito de estufa são de origem natural. No entanto, desde a revolução industrial no século XVIII, o Homem também tem produzido gases com efeito de estufa em quantidades sempre maiores. O resultado é que as concentrações destes gases na atmosfera aumentaram e atingiram os valores mais elevados dos últimos 420 000 anos. O efeito de estufa agravou-se e as temperaturas na Terra subiram — fala-se, assim, de alterações climáticas.

#### Os gases com efeito de estufa produzidos pelo Homem

O principal gás com efeito de estufa produzido pelas actividades humanas é o dióxido de carbono, que representa 75% do total das «emissões de gases com efeito de estufa» no mundo, ou seja, de todos os gases com efeito de estufa libertados para a atmosfera com os fumos e os vapores de tubos de escape, chaminés, fogos e outras fontes. O dióxido de carbono provém principalmente da queima de combustíveis fósseis como o carvão, o petróleo e o gás natural. Ora, estes combustíveis fósseis ainda continuam a ser a fonte de energia mais utilizada, quer para produzir electricidade e calor, quer para abastecer os nossos carros, navios e aviões.

A maioria das pessoas conhece o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) das bebidas gaseificadas — com efeito, as bolhas contidas nestas bebidas e na cerveja são bolhas de  $\text{CO}_2$ . O dióxido de carbono também desempenha um papel importante na respiração: inspiramos oxigénio e expiramos dióxido de carbono, enquanto as árvores e outras plantas absorvem  $\text{CO}_2$  para produzir oxigénio.

## 2.3 • CAMADA DE OZONO

O ozono ( $O_3$ ) é um gás cuja molécula contém três átomos de oxigénio (O).

Cerca de 90% do ozono que existe na atmosfera localiza-se na estratosfera, entre 10 a 50Km acima da superfície terrestre, mas as maiores concentrações de ozono aparecem a altitudes aproximadamente entre 15 e 35Km, constituindo o que se convencionou chamar "Camada de Ozono".

Esta camada é fundamental para assegurar a vida na Terra, uma vez que o ozono estratosférico tem a capacidade de absorver grande parte da radiação ultravioleta-B (UV-B), que pode provocar efeitos nocivos (ou até mesmo letais) nos seres vivos. De entre esses efeitos destaca-se a possibilidade de ocorrerem alterações do ADN (principais responsáveis pelo aparecimento de cancro de pele), alterações do sistema imunitário (com aparecimento de doenças infecciosas), assim como alterações da visão (com o aparecimento de cataratas).

O ozono estratosférico forma-se por acção da radiação solar ultravioleta nas moléculas de oxigénio ( $O_2$ ), segundo um processo denominado fotólise: as moléculas de oxigénio são quebradas dando origem a átomos de oxigénio, que por sua vez se combinam com outras moléculas de oxigénio para formar ozono.

A quantidade de ozono presente na estratosfera é mantida num equilíbrio dinâmico, por processos naturais, através dos quais é continuamente formado e destruído. Mas este equilíbrio natural de produção e destruição do ozono estratosférico tem vindo a ser perturbado devido, essencialmente, às emissões antropogénicas de compostos halogenados, tais como os clorofluorocarbonos (CFCs) e os halons.

Realça-se que estes compostos são muito estáveis e não são destruídos na troposfera, pelo que um só átomo de cloro ou bromo pode vir a destruir milhares de moléculas de ozono antes de ser removido da estratosfera.

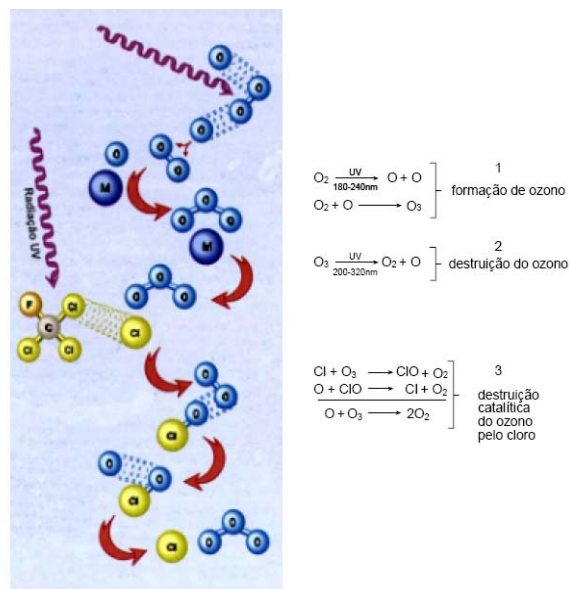


Figura 52 – Esquema explicativo da destruição da molécula de ozono  
(Fonte: OMM e PNUA, *The Changing Ozone Layer*, 1995)

Devido à persistência destes compostos, mesmo pondo em prática medidas com vista à redução das suas emissões, irão ser ainda necessárias várias décadas para que os níveis de ozono voltem a aumentar na estratosfera. Efectivamente, embora a utilização de compostos halogenados tenha sofrido um decréscimo desde os anos 80, como resultado da implementação dos compromissos preconizados pelo Protocolo de Montreal sobre as Substâncias que Deterioram a Camada de Ozono (PNUA, 1987) e suas Emendas, será expectável que a concentração de cloro e bromo na estratosfera

## **Anexo D. Guião orientador de análise documental utilizado na turma de 6.º ano.**

Questões orientadoras de pesquisa em suporte papel

1 – Qual a região particular da atmosfera onde se acumula ozono?

2 – Qual é a função principal da camada de ozono?

3 – Porque razão se tem vindo a degradar a camada de ozono?

4 – Quais as consequências da degradação da camada de ozono?

5 – O que pode ser feito para travar a degradação da camada de ozono?

6 – Quais as consequências para a saúde humana da degradação da camada de ozono?

7 – Em que consiste o efeito de estufa?

8 – Qual a consequência de um aumento dos gases com efeito de estufa na atmosfera?

9 – O que pode ser feito para travar o aumento do efeito de estufa?

10 – Quais as consequências do aumento do efeito de estufa?

## Anexo E. *Webquest* utilizado na turma de 7.º ano.

### **WebQuest**

O planeta Terra vai ao médico...



### **Índice**

- [Introdução.](#)
- [As tarefas a realizar.](#)
- [O processo de trabalho.](#)
- [Os recursos.](#)
- [A avaliação.](#)
- [Conclusão.](#)



## Introdução



Para poderes realizar esta tarefa vais ter de vestir a pele de um médico muito especial: o Doutor Bata Branca (DBB para os amigos).

O DBB especializou-se já há mais de 20 anos em planetologia, ou seja, é perito no diagnóstico e tratamento de problemas de saúde dos planetas.

Mal acabou o curso foi estagiar para a galáxia Andrómeda, mas actualmente já conseguiu abrir um consultório num dos braços da Via Láctea.

Os seus primeiros pacientes foram o planeta Plutão que sofria de nanismo e o planeta Neptuno que sistematicamente acordava com um tom azulado. Ambos saíram satisfeitos das consultas e por isso a fama do DBB espalhou-se pelo Universo.

Hoje é a vez da Terra ir ao médico para lhe expor as suas preocupações: a sua temperatura tem vindo a aumentar sentindo-se permanentemente febril e, para além disso, tem apanhado fortes escaldões junto dos pólos.

O desafio que é colocado ao DBB é diagnosticar e prescrever um tratamento à Terra.

## Tarefas a realizar



- A primeira tarefa é investigares quais as causas por trás dos sintomas apresentados pela Terra;
- A segunda tarefa é encontrares soluções para que a Terra seja aliviada desses sintomas;
- A terceira e última tarefa é criares uma folha de registo clínico (em *Microsoft Word*) onde apresentes o teu diagnóstico o mais claramente possível para cada um dos problemas, bem como o tratamento que decidiste prescrever à Terra em cada um dos casos.

[Página inicial](#)

## O processo de trabalho



- Passo 1: descobrir porque está a aumentar a temperatura da Terra;
- Passo 2: encontrar soluções para o problema descoberto no passo anterior;
- Passo 3: descobrir o que está por trás dos escaldões nos pólos da Terra;
- Passo 4: encontrar soluções para o problema descoberto no passo anterior;
- Passo 5: criar uma folha de registo clínico e registar lá as patologias encontradas e os tratamentos prescritos ao paciente.

[Página inicial](#)

## Os recursos



- Em qualquer situação que te surja uma dúvida quanto ao significado de uma palavra podes recorrer ao Dicionário Priberam da Língua Portuguesa disponível em <http://www.priberam.pt/dlpo/>
- Nos Passos 1 e 2 deves consultar:  
<http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/ppt/ppt1-pt.ppt#256,1 Alterações climáticas>  
<http://www.youtube.com/watch?v=i6xMkPv1NMQ&feature=related>
- Nos Passos 3 e 4 deves consultar:  
[http://malhatlantica.pt/cnaturais/buraco\\_do\\_ozono.htm](http://malhatlantica.pt/cnaturais/buraco_do_ozono.htm)  
<http://noticias.uol.com.br/ultnot/multi/2008/09/17/04023066C0811326.jhtm?buraco-na-camada-de-ozonio-sobre-antartida-aumenta-diz-omm-04023066C0811326=>  
[www.youtube.com/watch?v=R\\_YZkbGrfVo&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=R_YZkbGrfVo&feature=related)

[Página inicial](#)

## Avaliação



Etapas	Nível Iniciante (1 ponto)	Nível Aprendiz (2 pontos)	Nível Profissional (3 pontos)
Passo 1	Encontre diversas causas para o aumento da temperatura à superfície da Terra.	Nível Iniciante + Relacionaste a actividade humana com o aumento da temperatura à superfície da Terra.	Nível Aprendiz + Compreendeste o mecanismo por trás do aumento da temperatura à superfície da Terra.
Passo 2	Encontre diversas soluções genéricas para o problema mencionado.	Nível Iniciante + soluções provenientes de uma mudança de atitude individual.	Nível Aprendiz + soluções provenientes de concertação global das Nações.
Passo 3	Encontre a causa dos «escaldões» nos pólos da Terra.	Nível Iniciante + Relacionaste a actividade humana com os «escaldões» nos pólos da Terra.	Nível Aprendiz + Compreendeste o mecanismo por trás dos «escaldões» nos pólos da Terra.
Passo 4	Encontre diversas soluções genéricas para o problema mencionado.	Nível Iniciante + soluções provenientes de uma mudança de atitude individual.	Nível Aprendiz + soluções provenientes de concertação global das Nações.
Passo 5	Registaste claramente um dos pontos pedidos.	Registaste claramente dois ou três dos pontos pedidos.	Registaste claramente quatro dos pontos pedidos.
Total	0 a 5 pontos – Podes fazer muito melhor, volta à página inicial e repete as tarefas. 6 a 10 – Conseguiste atingir os objectivos, embora possas aprofundar mais esta problemática. 11 a 15 – Recebeste o diploma de planetologista com mérito. Mãos à obra para salvar o planeta!		

[Página inicial](#)

## Conclusão



Sabes agora mais sobre dois dos maiores problemas ambientais do planeta Terra. Mas estes não são os únicos, pesquisa autonomamente e encontrarás certamente muitos outros problemas que merecerão a tua atenção.

Não fiques parado! Está ao teu alcance contribuíres para a sustentabilidade da Terra e deste modo para o bem-estar das gerações vindouras.

Podes começar por divulgar o teu trabalho, pois quanto mais informadas estiverem as pessoas, mais conscientes na sua conduta serão.

[Página inicial](#)

## Anexo F. Guião orientador utilizado na turma de 7.º ano.

### Tema de pesquisa na Web

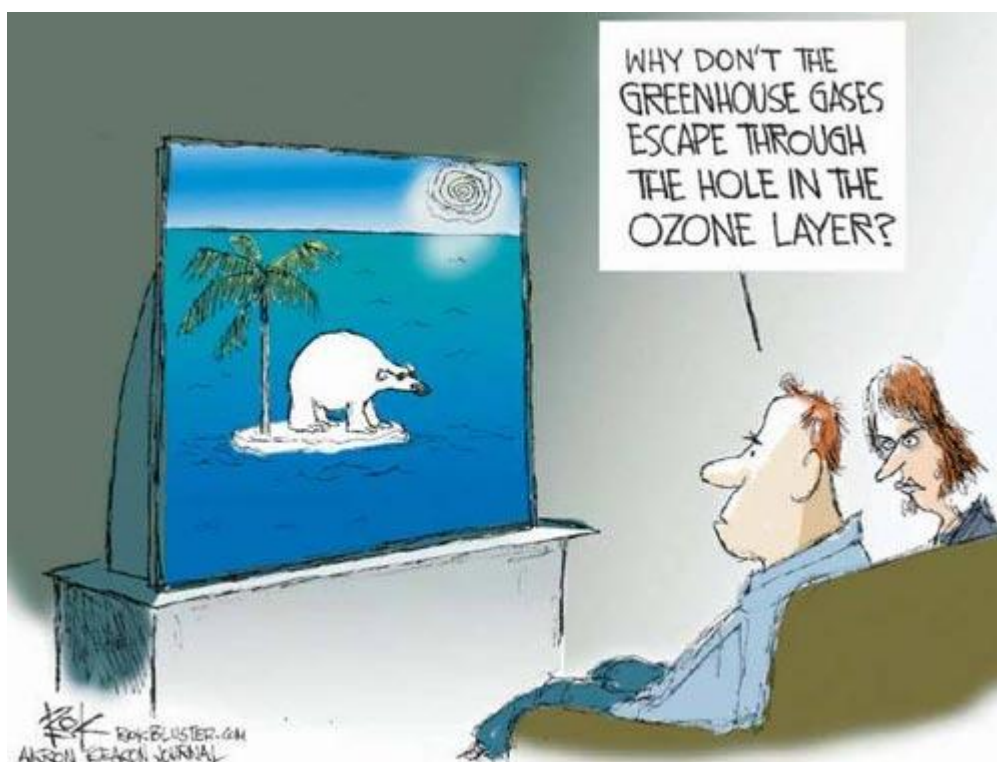
Ao longo desta aula de 45 minutos deves pesquisar livremente na Web de modo a encontrares causas e consequências para estes dois fenómenos:

Aquecimento Global;

Buraco na camada de ozono.

Quando terminares a pesquisa tens ainda que, utilizando o processador de texto, elaborar um resumo das tuas conclusões. O resumo pode integrar para além de texto imagens elucidativas, mas não pode exceder 1 página A4.

No final não te esqueças de referir as tuas fontes de informação.



## Anexo G. Excerto de manual escolar utilizado na turma de 8.º ano.



Fig. 118.1 A actividade humana é fonte de poluição atmosférica.

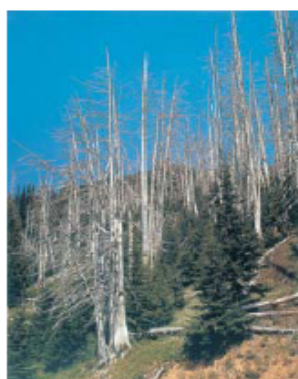


Fig. 118.2 Os óxidos de enxofre conduzem à formação de chuvas ácidas que «queimaram» florestas e corróem monumentos.



Fig. 118.3 A queima incompleta de combustíveis produz monóxido de carbono.

## 2. Influência da actividade humana na atmosfera terrestre e no clima

### 2.1 Poluição atmosférica

A Terra, devido às suas características particulares, é um local privilegiado para a existência de seres vivos. No entanto, as condições do planeta estão a mudar por acção do Homem. O ar atmosférico que envolve a Terra, apesar de não apresentar notórias alterações na sua constituição natural, encontra-se actualmente contaminado por numerosos poluentes originados quer por processos biológicos e geológicos (fracção minoritária) quer por acção da actividade humana e vulcânica (fracção maioritária) – figura 118.1.

Os poluentes atmosféricos pertencem a dois grandes grupos: os **poluentes primários**, que são emitidos directamente pelas fontes de poluição existentes na superfície terrestre (monóxido de carbono, por exemplo), e os **poluentes secundários**, que resultam da transformação de poluentes primários na atmosfera (ozono, por exemplo).

Os poluentes atmosféricos mais comuns são:

- **Óxidos de azoto ( $\text{NO}_x$ )**, provenientes principalmente da queima de combustíveis fósseis na indústria e nos transportes. A maioria das emissões consiste em monóxido de azoto ( $\text{NO}$ ), que é posteriormente oxidado a dióxido de azoto ( $\text{NO}_2$ ) na atmosfera. Para além de o dióxido de azoto provocar lesões nos brônquios e um aumento das alergias, é nocivo para o ambiente, contribuindo para a formação de chuvas ácidas (Fig. 118.2).
- **Óxidos de enxofre ( $\text{SO}_x$ )**, provenientes maioritariamente da queima de combustíveis fósseis na indústria. Estes gases são irritantes para os olhos e vias respiratórias e contribuem para a formação de chuvas ácidas e para a corrosão e degradação dos edifícios (Fig. 118.2).
- **Monóxido de carbono ( $\text{CO}$ )**, proveniente da queima incompleta de combustíveis. É muito perigoso para a saúde, pois ao combinar-se com a hemoglobina do sangue impede-a de transportar o oxigénio essencial ao funcionamento do organismo, conduzindo a estados de asfixia (Fig. 118.3).



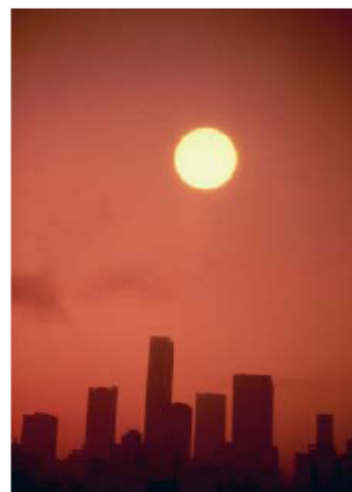
- **Dióxido de carbono** ( $\text{CO}_2$ ), proveniente da combustão de combustíveis fósseis e de grandes incêndios florestais. Os níveis de dióxido de carbono na atmosfera têm aumentado substancialmente desde a Revolução Industrial, conduzindo a um aumento do efeito de estufa e contribuindo para o aquecimento global da Terra (Fig. 119.1).
- **Hidrocarbonetos** ( $\text{C}_x\text{H}_y$ ), compostos voláteis (com baixo ponto de ebulição) provenientes não só dos combustíveis mas também de colas, tintas e produtos de limpeza que contenham solventes. Ao chegar à atmosfera estes compostos vêm-se envolvidos em processos fotoquímicos que originam ozono.
- **Clorofluorocarbonetos** (CFCs), compostos utilizados principalmente em sistemas de refrigeração e *sprays*. Os CFCs têm um tempo de vida extremamente longo, o que lhes permite deslocar-se lentamente para a estratosfera. Aí sofrem uma série de reacções fotoquímicas que conduzem à destruição da camada de ozono que protege a Terra das radiações solares nocivas, contribuindo para o aumento da ocorrência de diversos problemas de saúde (cancro de pele, por exemplo) – figura 119.2 –, e para uma diminuição da actividade fotossintética das plantas.
- **Partículas sólidas**, que podem ser derivadas da queima de combustíveis fósseis na indústria e nos transportes (chumbo, por exemplo). Estas partículas de substâncias tóxicas afectam as vias respiratórias, influenciam o ciclo da água e provocam corrosão de materiais.
- **Ozono** ( $\text{O}_3$ ), que apesar de ser um gás essencial na estratosfera (para proteger a Terra das radiações nocivas do Sol) se torna nocivo para a saúde quando atinge a troposfera (irritação das mucosas e dores de cabeça). É ainda prejudicial para os materiais. Quando misturado com outros gases e partículas o ozono origina o *smog*, um nevoeiro químico que cobre as grandes cidades e zonas industriais (Fig. 119.3). Este composto resulta de reacções fotoquímicas envolvendo hidrocarbonetos, óxidos de azoto, oxigénio e radiação solar, sendo por isso os seus níveis mais elevados em épocas de forte radiação solar (Primavera-Verão).



**Fig. 119.1** O dióxido de carbono é um dos responsáveis pelo aquecimento global.



**Fig. 119.2** A diminuição da camada de ozono contribui para o aumento da incidência de cancro de pele.



**Fig. 119.3** O ozono está na origem do *smog*.

## 2.2 Alterações climáticas

Os efeitos nefastos dos poluentes atmosféricos, a longo prazo, mais do que afectar a saúde da população ou a integridade dos materiais estão a alterar as condições climáticas da Terra (Fig. 122.1)



Fig. 122.1 A actividade humana está a alterar as condições climáticas da Terra.

Para além do efeito óbvio que as toneladas de **dióxido de carbono** ( $\text{CO}_2$ ) resultantes anualmente de actividades industriais e de transportes, bem como dos grandes incêndios florestais, têm no aumento do efeito de estufa, há ainda que ter em conta outros poluentes que embora não contribuam directamente para este problema o fazem de modo indirecto.

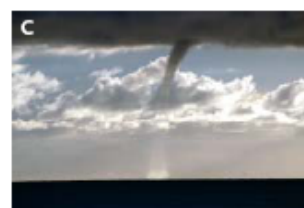
É o caso dos **óxidos de enxofre** ( $\text{SO}_x$ ) e dos **óxidos de azoto** ( $\text{NO}_x$ ), que conduzem ao aparecimento de chuvas ácidas que destroem colheitas e parte da flora terrestre, diminuindo por isso o consumo fotossintético de dióxido de carbono pelas plantas. É também o caso dos CFCs, que ao destruir o ozono estratosférico contribuem para um aumento das radiações solares nocivas (ultravioleta) que atingem a superfície terrestre – o que leva a que a exposição solar deva ser cada vez mais reduzida, de modo a evitar o risco de cancro de pele, e a uma diminuição da actividade fotossintética das plantas, com a consequente diminuição do consumo de dióxido de carbono.

Contrariar o efeito de estufa é provavelmente o maior desafio que a Humanidade terá de enfrentar: este aumento conduz a um **aquecimento global**, ao consequente degelo das calotes polares e aumento do nível médio das águas do mar, a alterações do clima que estão na origem de **catástrofes naturais** e finalmente à alteração de **ecossistemas**, com perigo de extinção de numerosas espécies, e ao aumento de **zonas desérticas**, com consequências a nível das colheitas agrícolas globais (Fig. 123.1).

Actualmente o problema é alarmante, uma vez que se o ritmo de emissão de poluentes não abrandar prevê-se que até ao fim do século as temperaturas médias sofram um aumento que pode atingir os 5 °C e que o nível das águas do mar suba até cerca de 1 m.



Acabaste de ver que o aumento do efeito de estufa tem diversas origens, obrigando por isso a intervenções a diferentes níveis por todas as nações para que possa ser travado. Com este objectivo foi assinado em 1997 o **Protocolo de Quioto**, no qual 39 países industrializados de entre os 160 participantes se comprometeram a limitar a sua emissão de gases com efeito de estufa durante o período de 2008 a 2012. Este mesmo protocolo foi ratificado em 1999 por 55 países – que detinham no seu conjunto 55% das emissões globais de gases com efeito de estufa –, tendo-se definido o ano 2000 como o ano da implementação das medidas do protocolo. Apesar de os Estados Unidos da América não terem ratificado o acordo, a União Europeia comprometeu-se a reduzir em 8% a emissão destes gases, estando actualmente convicta que o conseguirá ainda antes de 2012. É no entanto lamentável que **Portugal** não esteja a contribuir para esta redução: ao nosso país, por ser aquele que menor emissão de dióxido de carbono apresentava, foi apenas pedido que mantivesse as suas emissões, verificando-se no entanto que tal não aconteceu: nos últimos anos Portugal tornou-se um dos maiores emissores europeus *per capita* de gases com efeito de estufa.



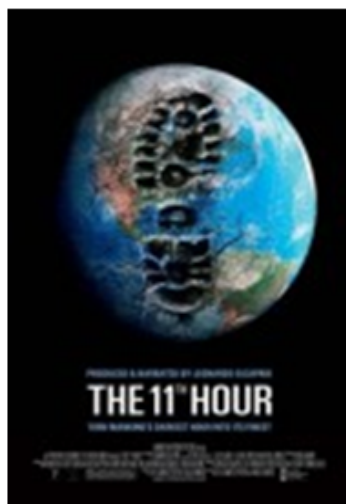
**Fig. 123.1** O aumento do efeito de estufa conduz a um aquecimento global (A), ao degelo dos glaciares (B), ao aumento das catástrofes naturais (C), à extinção de espécies (D), e a secas extremas (E).





## Anexo H. Guião orientador utilizado na turma de 9.º ano.

### A Última Hora



Enchentes, furacões e uma série de outras tragédias causadas pela própria humanidade assolam o planeta quotidianamente. Este documentário mostra de que forma o ecossistema tem sido destruído e, principalmente, o que é possível fazer para reverter este quadro. Entrevistas com mais de 50 cientistas e líderes de renome ajudam a esclarecer estas importantes questões e a indicar as alternativas ainda possíveis.

**título original:** (The 11th Hour)

**lançamento:** 2007 (EUA)

**direcção:** Nadia Connors , Leila Connors Petersen

**actores:** Leonardo DiCaprio , Kenny Ausubel , Janine Benyus , Sylvia Earle , Gloria Flora

**género:** Documentário

Assiste com atenção a este documentário e tenta nele encontrar resposta às seguintes questões:

- 1 – Qual a região particular da atmosfera onde se acumula ozono?
- 2 – Qual é a função principal da camada de ozono?
- 3 – Porque razão se tem vindo a degradar a camada de ozono?
- 4 – Quais as consequências da degradação da camada de ozono?
- 5 – O que pode ser feito para travar a degradação da camada de ozono?
- 6 – Quais as consequências para a saúde humana da degradação da camada de ozono?
- 7– Em que consiste o efeito de estufa?
- 8 – Qual a consequência de um aumento dos gases com efeito de estufa na atmosfera?
- 9 – O que pode ser feito para travar o aumento do efeito de estufa?

## **Anexo I. Questionário aplicado a alunos do 6.º ao 9.º ano de escolaridade após intervenção experimental.**

### **Instruções**

Este questionário contém questões relacionadas com Educação Ambiental.

Cada questão tem uma só resposta correcta.

Se não souberes responder a uma questão, não assinales qualquer resposta.

Muito obrigado!

### **Começa aqui:**

Identificação: Sou rapariga ☐ rapaz ☐; tenho \_\_\_\_ anos; frequento o \_\_\_\_ ano

Antes de responder a este questionário:

Tive uma aula expositiva sobre este tema ☐

Vi um filme sobre este tema com um guião orientador ☐

Vi um filme sobre este tema sem um guião orientador ☐

Li um documento sobre este tema acompanhado de questões orientadoras ☐

Li um documento sobre este tema sem orientação do professor ☐

Respondi a um WebQuest sobre este tema ☐

Fiz uma pesquisa livre na *internet* sobre este tema ☐

(assinala a resposta com um único X em cada questão; se não perceberes não respondas)

1 – O ozono acumula-se principalmente numa região particular da atmosfera. Qual?

- a) Na camada de ozono que envolve o Sol ☐
- b) Na camada de ozono junto à superfície terrestre ☐
- c) Na camada de ozono na estratosfera ☐
- d) Na camada de ozono sobre o Pólo Sul ☐
- e) Na camada de ozono sobre o Pólo Norte ☐

2 – Qual das seguintes é a função principal da região onde se acumula o ozono na atmosfera?

- a) Reter parte das radiações na superfície da Terra, mantendo a temperatura ☐
- b) Filtrar a radiação ultra-violeta nociva ☐
- c) Proteger das chuvas ácidas ☐
- d) Filtrar a radiação infra-vermelha nociva ☐
- e) Manter a quantidade de oxigénio ☐

3 – Nos últimos anos, alguns cientistas alertaram que a quantidade de ozono, numa dada região da atmosfera, tem vindo a alterar-se. A que é devida essa alteração?

- a) Ao aumento do efeito de estufa ☐
- b) Ao aumento das emissões de dióxido de carbono que vai reagir com o ozono ☐
- c) À destruição das florestas ☐
- d) Ao aumento da radioactividade em torno das centrais nucleares ☐
- e) À reacção dos clorofluorcarbonetos (CFC) com o ozono na presença de luz solar ☐

4 – Esta alteração da quantidade de ozono na atmosfera pode levar a que ...

- a) o ar se escape para o espaço facilmente ☐
- b) as chuvas ácidas se intensifiquem ☐
- c) aumente a quantidade de radiação ultra-violeta que atinge a Terra ☐
- d) aumente o aquecimento global ☐
- e) haja mais tempestades ☐

5 – No caso particular da saúde humana, as alterações na quantidade de ozono presente na camada de ozono poderão causar aumento do número de casos de:

- a) intoxicações por contaminantes ☐
- b) infecções pulmonares ☐
- c) cancro de pele e cataratas ☐
- c) gripe ☐
- d) alergias respiratórias ☐
- e) acumulação de metais pesados no fígado ☐

6 – O principal responsável por esta alteração na quantidade de ozono é a Humanidade porque:

- a) utiliza clorofluorcarbonetos (CFC) em sprays e frigoríficos ☐
- b) destrói as florestas, uma vez que as plantas produzem ozono ☐
- c) utiliza fontes de energia alternativas ☐
- d) emite poluentes com os seus carros e fábricas ☐
- e) lança na atmosfera grandes quantidades de dióxido de carbono ☐

7– A atmosfera terrestre possui naturalmente uma camada de gases com efeito de estufa (GEE). O efeito de estufa é ...

- a) causado pela camada de ozono ☐
- b) causado pela reflexão de radiação infravermelha proveniente do Sol ☐
- c) causado por radiações ultra-violetas que são impedidas de sair da atmosfera ☐
- d) por gases como o dióxido de carbono e o vapor de água ☐
- e) causado por gases como SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, NO ☐

8 - A função desta camada de GEE é:

- a) reter parte das radiações na superfície da Terra, mantendo a temperatura amena ☐
- b) filtrar a radiação ultra-violeta nociva ☐
- c) proteger das chuvas ácidas ☐
- d) filtrar a radiação infra-vermelha nociva ☐
- e) manter a quantidade de oxigénio ☐

9 – Nos últimos anos tem-se assistido a uma variação da quantidade de GEE que conduz a:

- a) uma diminuição do oxigénio presente na atmosfera ☐
- b) uma intensificação das chuvas ácidas ☐
- c) um aumento da quantidade de radiação ultra-violeta que atinge a Terra ☐
- d) um aquecimento global ☐
- e) uma diminuição gradual da temperatura do planeta ☐

10 – O principal responsável pela variação da quantidade de GEE é a Humanidade ao...

- a) utilizar clorofluorcarbonetos (CFC) em sprays e frigoríficos ☐
- b) destruir as florestas, uma vez que as plantas consomem dióxido de carbono ☐
- c) utilizar centrais nucleares ☐
- d) produzir muito dióxido de carbono proveniente da queima de combustíveis fósseis ☐
- e) provocar chuvas ácidas ☐

11 – Esta alteração na quantidade de GEE presentes na atmosfera pode provocar:

- a) chuvas ácidas ☐
- b) infecções pulmonares ☐
- c) cancro de pele e cataratas ☐
- c) gripe ☐
- d) alergias respiratórias ☐
- e) alterações de clima ☐

FIM, muito obrigada pela tua colaboração

## Anexo J. Documentos de apoio criados por alunos do 6.º ano em análise documental livre.

### Causas:

- ▶ Emissão de CFCs (documento)
- ▶ Efeito de estufa (documento)
- ▶ Os gases com efeito estufa produzidos pelo homem. (documento 2)  
Quilando costas - 197
- ▶ Queimação Industrial (documento 2)

### Consequências:

- Catástrofes
- Cometa da pelo
- Aquecimento de doenças infecciosas
- Emissão de Radiação ultra violeta-B
- Redução dos Polos
- Diminuição da espessura da camada de Ozono
- Redução de 3% da camada de ozono produzida.
- baixa concentração de ozono no continente Europeu.
- Alterações climáticas
- Inundações e tempestades frequentes
- Aquecimento global
- Descidas das temperaturas em cerca de 30°C
- concentrações aumentadas de gases na Atmosfera
- Queima de combustíveis fósseis
- desertificação
- queima das florestas
- Secas e ondas de calor
- instabilidade do continente Antártico

(documento 1)

(documento 2)

## Anexo k. Documentos de apoio criados por alunos do 6.º ano em análise documental orientada por guião.

### Questões orientadoras de pesquisa em suporte papel

1 - Qual a região particular da atmosfera onde se acumula ozono?

Estratosfera

2 - Qual é a função principal da camada de ozono?

Assegurar a vida na Terra

3 - Porquê razão se tem vindo a degradar a camada de ozono?

Emissões antropogénicas de compostos halogenados (ex. CFCs e halons).

4 - Quais as consequências da degradação da camada de ozono?

Passa ultra violeta (UV-B) que pode provocar efeitos nocivos (ou até mesmo letais).

5 - O que pode ser feito para travar a degradação da camada de ozono?

Não haverem emissões antropogénicas de compostos halogenados (CFCs)

6 - Quais as consequências para a saúde humana da degradação da camada de ozono?

Alterações do ADN, do Sistema Imunitário, assim como alterações na visão

7 - Em que consiste o efeito de estufa?

Camada transparente e protectora em torno da Terra, deixando passar a luz do Sol e retendo o calor.

8 - Qual a consequência de um aumento dos gases com efeito de estufa na atmosfera?

Os gases acumulam-se na atmosfera e há uma acumulação maior de calor.

9 - O que pode ser feito para travar o aumento do efeito de estufa?

O Homem tem de parar de usar combustíveis fósseis (ex. carvão, petróleo, ...)

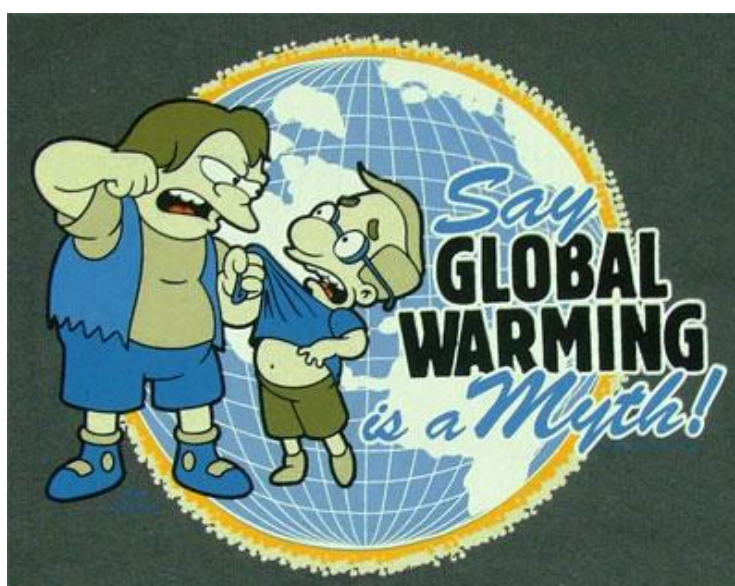
10 - Quais as consequências do aumento do efeito de estufa?

Derretem os polos e com isso a água dos mares sobe (podendo cobrir a Terra.)

**Anexo L. Documento resultante da pesquisa livre na Internet por alunos do 7.º ano.**

## Aquecimento Global e Camada de Ozono

O aquecimento global é o aumento da temperatura dos oceanos e do ar aproximado da superfície da Terra. O aquecimento global deve-se ao efeito de estufa e esse deve-se à poluição atmosférica. A poluição acumula-se na camada de ozono e assim acumulam-se mais raios ultravioleta. Assim a Terra vai aquecendo cada vez mais. A poluição atmosférica é tanta e a camada de ozono é tão vulnerável e fina que a sua constituição pode ser alterada.



## **Anexo M. Documento resultante da execução do *webquest* por alunos do 7.º ano.**

### **WebQuest Ambiente**

**Passo 1-** porque aumenta temperatura da terra?

- absorção da radiação solar (efeito de estufa);
- gases infravermelhos (carbono, metano e ozono);
- concentração de dióxido de carbono

**Passo 2-** Soluções para o problema anterior...

- Andar a pé, de bicicleta ou de transportes publicos em vez de carros particulares;
- Instalar filtros nas chaminés das industrias;
- Não queimar florestas;
- Reciclar;
- Reduzir consumo de água quente.

**Passo 3-** O que está por trás dos escaldões junto aos polos da terra?

- destruição da camada do ozono que protege a terra dos raios ultravioleta e gases infravermelhos

**Passo 4-** Soluções para o problema anterior

- Não usar sprays com CFC;
- Reduzir desperdício de luz;
- Andar a pé, de bicicleta ou de transportes publicos em vez de carros particulares.

## Anexo N. Excertos de cadernos de alunos do 8.º ano.

<p>Pólvuentes atmosféricos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Primários ⇒ pólvuem directamente</li> <li>⇒ Secundários ⇒ transformação dos pólvuentes primários</li> </ul>		
Pólvuente	Origem	Consequências
Oxido de azoto ( $\text{NO}_x$ )	Queima de combustíveis fósseis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alergias</li> <li>• Chuvas ácidas</li> </ul>
Oxido de enxofre ( $\text{SO}_x$ )	Queima de combustíveis fósseis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chuvas ácidas</li> </ul>
Monóxido de carbono ( $\text{CO}$ )	Queima incompleta de combustíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liga-se à hemoglobina e provoca asfixia</li> </ul>
Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )	Queima de combustíveis fósseis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do efeito de estufa</li> <li>↓</li> <li>• Aquecimento Global</li> </ul>
Hidrocarbonetos ( $\text{C}_x\text{H}_y$ )	Queima de combustíveis fósseis; solventes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ozono troposférico</li> <li>↓</li> <li>(SMOG → alergias)</li> </ul>
Clorofluorcarbonetos (CFC)	Sistema de Refrigeração e Sprays	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destroem camada do Ozono → (+) raios UV</li> <li>↓</li> <li>• doenças de pele; cataratas</li> </ul>





10 Grande porção de com igual T<sub>EH</sub>

11 - Superfície frontal é o plano  
criado entre o mesmo de ar que chocou  
cuja intersecção com a superfície  
retróscita.

12 - Porção de ar em movimento.

X

Lição nº 59

Sumário 0

10/05/2010

Poluição atmosférica

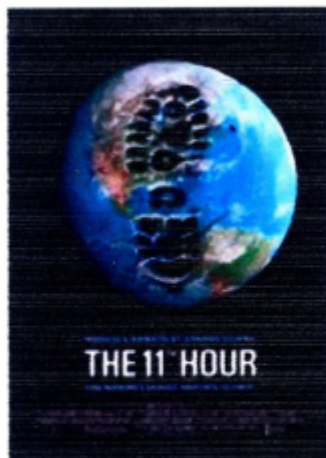
Poluentes atmosféricos

Primários  
ou secundários

	Origem	Consequências
- Óxido de azoto	C. Fosséis	Alegrias (chuvas ácidas)
- <del>Óxido enxofre</del>	C. Fosséis	Chuvas ácidas
- Monóxido de carbono	Queima incompleta C. Fosséis	Liga-se hemoglobina
Dióxido de carbono	C. Fosséis	↑ estufas
- Hidrocarboneto	C. Fosséis	Ozônio troposférico
CFC	Sprays	

## Anexo O. Documento produzido por aluno de 9.º ano após visualização de documentário.

### A Última Hora



Enchentes, furacões e uma série de outras tragédias causadas pela própria humanidade assolam o planeta quotidianamente. Este documentário mostra de que forma o ecossistema tem sido destruído e, principalmente, o que é possível fazer para reverter este quadro. Entrevistas com mais de 50 cientistas e líderes de renome ajudam a esclarecer estas importantes questões e a indicar as alternativas ainda possíveis.

**título original:** (The 11th Hour)

**lançamento:** 2007 (EUA)

**direcção:** Nadia Connors , Leila Connors Petersen

**actores:** Leonardo DiCaprio , Kenny Ausubel , Janine Benyus , Sylvia Earle , Gloria Flora

**género:** Documentário

Assiste com atenção a este documentário e tenta nele encontrar resposta às seguintes questões:

- 1 - Qual a região particular da atmosfera onde se acumula ozono? *Camada do ozono*
- 2 - Qual é a função principal da camada de ozono? *proteger das radiações ultra-violeta*
- 3 - Porque razão se tem vindo a degradar a camada de ozono? *emissão de CFC's*
- 4 - Quais as consequências da degradação da camada de ozono? *cataratas, cancro da pele, queimaduras*
- 5 - O que pode ser feito para travar a degradação da camada de ozono? *emissão de CFC's*
- 6 - Quais as consequências para a saúde humana da degradação da camada de ozono? *cataratas, cancro da pele.*
- 7 - Em que consiste o efeito de estufa? *Acumulação de calor nos GEE e superfície terrestre por efeito da absorção de calor dos GEE e contra-*
- 8 - Qual a consequência de um aumento dos gases com efeito de estufa na atmosfera? *aquecimento global, derretimento das geleiras, aumento n.m.m., radiação terrestre*
- 9 - O que pode ser feito para travar o aumento do efeito de estufa? *GEE, CO<sub>2</sub>, automóveis híbridos, energias alternativas.*
- 10 - Quais as consequências do aumento do efeito de estufa? *derretimento das geleiras polares, aumento do nível médio das águas do mar.*